



TUGAS AKHIR - RG141536

**PEMBUATAN ALUR PELAYARAN DALAM
RENCANA PELABUHAN MARINA PANTAI BOOM,
BANYUWANGI**

**MUHAMMAD DIDI DARMAWAN
NRP 3512 100 046**

**Dosen Pembimbing
Khomsin, ST, MT**

**JURUSAN TEKNIK GEOMATIKA
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016**

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



FINAL ASSIGNMENT - RG141536

SHIPPING LANES MAPPING FOR MARINA HARBOUR PLANNING IN BOOM BANYUWANGI

MUHAMMAD DIDI DARMAWAN
NRP 3512 100 046

Advisor
Khomsin, ST, MT

DEPARTMENT of GEOMATICS ENGINEERING
Faculty of Civil Engineering and Planning
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2016

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

**PEMBUATAN ALUR PELAYARAN DALAM RENCANA
PELABUHAN MARINA PANTAI BOOM, BANYUWANGI**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada
Jurusan S-1 Teknik Geomatika
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Oleh:

**MUHAMMAD DIDI DARMAWAN
NRP 3512 100 046**

Disetujui Oleh Pembimbing Tugas Akhir:



NIP. 1973 07 05 2000 12 1001

Surabaya, Juni 2016

PEMBUATAN ALUR PELAYARAN DALAM RENCANA PELABUHAN MARINA PANTAI BOOM, BANYUWANGI

Nama Mahasiswa : Muhammad Didi Darmawan
NRP : 3512100046
Jurusan : Teknik Geomatika FTSP – ITS
Dosen Pembimbing : Khomsin, ST., MT.

Abstrak

Pantai Boom merupakan pantai yang ada di Kabupaten Banyuwangi. Pantai ini terletak di Kelurahan Kampung Mandar, Kecamatan Banyuwangi, Banyuwangi, Jawa Timur. Pantai tersebut rencananya akan dibangun pelabuhan marina. Pelabuhan harus dilengkapi dengan beberapa fasilitas untuk mendukung rencana tersebut seperti salah satunya adalah alur pelayaran. Untuk membuat alur pelayaran diperlukan penelitian mengenai pasang surut, topografi dasar laut, serta jenis kapal yang melintas untuk memastikan kapal yang berlayar aman dari kemungkinan kecelakaan.

Penelitian ini menggunakan data hasil pemeruman, data pasang surut yang diperoleh dari pengamatan langsung, serta berbagai jenis kapal yacht. Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa rencana dermaga sebaiknya dibangun 60 meter menjorok ke arah laut dengan panjang dermaga 25 meter. Dalam keadaan air rendah terendah (LLWL), ketiga jenis kapal yang ditentukan dapat merapat ke rencana Dermaga Pelabuhan Marina Pantai Boom, Banyuwangi. Daerah yang tidak bisa dilewati pada saat LLWL, pada saat MSL daerah tersebut sudah dapat dilewati oleh ketiga jenis kapal tersebut. Pada keadaan muka air tinggi tertinggi (HHWL), Kapal Yacht Class 8 dan 6 dapat melewati sebagian perairan sungai Pantai Boom. Waktu yang tidak tepat untuk melakukan pelayaran pada saat LLWL dari alur pelayaran yang telah dibuat yaitu antara pukul 04:00 – 06:00 WIB pada saat bulan November 2015-Februari 2016 dan pukul 16:00-18:00 pada saat bulan Juni-Agustus 2016. Sedangkan Waktu yang tepat

untuk melakukan pelayaran pada saat HHWL yaitu antara pukul 20:00–23:00 WIB pada saat bulan Desember 2015- Maret 2016 dan pukul 8:00-11:00 pada saat bulan Juni-September 2016..

Kata Kunci : Alur, Kapal, Pantai Boom, Pelabuhan Marina

SHIPPING LANES MAPPING FOR MARINA HARBOUR PLANNING IN BOOM BANYUWANGI

Name : Muhammad Didi Darmawan
NRP : 3512100046
Department : Teknik Geomatika FTSP – ITS
Advisor : Khomsin, ST., MT.

Abstract

Boom is one of the beaches in Banyuwangi. The beach is located in Kampung Mandar village, Banyuwangi, East Java. Marina harbour will be built at Boom Banyuwangi. In order to build the harbor it is needed facilities such as shipping lanes. It is required researchs on tide, seabed topography, and also the types of ship to make the shipping lanes. They are needed to ensure that the crossing ships are spared from possible accidents.

This study uses bathymetry data, tidal data which are obtained from direct observation, and various types of yachts. The results of this study, it is found that the dock should be built 60 meters juts into the sea with 25 meters dock length. In circumstances of Lowest Low Water Level (LLWL), 3 determined types of ships can move closer into the dock. Areas that can not be sailed at the time of LLWL, when MSL (Mean Sea Level) those areas can already be passed by all three types of ships. On HHWL condition, Yacht Class 8 and 6 can sail on some river part of Boom. The inappropriate time to sail on LLWL condition of the shipping lanes that has been made is between 04:00 to 6:00 a.m. during November 2015 to February 2016 and 16:00-18:00 p.m. during June to August 2016. The appropriate time to sail on HHWL condition of the shipping lanes that has been made is between 20:00-23:00 p.m. during December 2015 to March 2016 and 8:00-11:00 a.m. during June to September 2016.

Keywords: *Shipping Lanes, Yachts, Boom, Marina Harbour*

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadiran Allah SWT karena atas rahmatNya Tugas Akhir yang berjudul “PEMBUATAN ALUR PELAYARAN DALAM RENCANA PELABUHAN MARINA PANTAI BOOM, BANYUWANGI” dapat terselesaikan dengan baik. Tidak lupa juga, sholawat serta salam tetap penulis tujukan kepada Rasulullah Muhammad SAW.

Selama proses pembuatan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan dukungan, baik moral maupun material. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis, yang selalu memberikan doa dan dorongan optimisme.
2. Bapak Mukhamad Nur Cahyadi, ST., M.Sc., D.Sc selaku Ketua Jurusan Teknik Geomatika ITS.
3. Bapak Dr. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc selaku Dosen Wali Penulis.
4. Bapak Khomsin ST, MT. selaku Dosen Pembimbing tugas akhir.
5. Bapak - Ibu Dosen dan Karyawan Teknik Geomatika FTSP ITS.
6. Musthofa Abdurrahman, ST dan A. Nor Fatahni, ST yang telah membantu dan memberikan masukan dalam penelitian ini.
7. Teman-teman angkatan 2012 atas segala dukungannya.
8. Serta semua pihak yang telah mendukung yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Untuk itu, mohon maaf atas segala kekurangannya dan juga mohon saran dan kritik yang membangun agar dapat lebih baik lagi ke depannya.

Sekian dari penulis, semoga laporan ini bermanfaat.

Surabaya, 9 Mei 2016

Penulis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	v
ABSTRAK	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Survei Hidrografi	5
2.1.1 Pengamatan Pasang Surut	5
2.1.1.1 Tipe Pasut	6
2.1.1.2 Komponen Pasut.....	8
2.1.1.3 Datum Vertikal	9
2.1.2 Survei Batimetri	11
2.2 Kapal	13
2.2.1 Beberapa Definisi	13
2.2.2 Jenis-Jenis Kapal	14
2.2.3 Karakteristik Kapal.....	18
2.3 Spesifikasi Alur Pelayaran	22
2.3.1 Kedalaman Alur Pelayaran.....	23
2.3.2 Lebar Alur Pelayaran.....	24
2.4 Penelitian Sebelumnya	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Lokasi Penelitian	27
3.2 Data dan Peralatan	28
3.2.1 Data	28
3.2.2 Peralatan	28

3.3 Metodologi Pekerjaan.....	28
3.4 Pengolahan Data.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Hasil	35
4.1.1 Pasang Surut	35
4.1.2 Peta Dasar	36
4.1.3 Batimetri.....	37
4.2 Analisis.....	38
4.2.1 Analisis Pasang Surut.....	38
4.2.2 Analisis Tinggi dan Waktu Pasang Surut.....	39
4.2.3 Analisis Kedalaman Perairan	42
4.2.4 Analisis Desain Alur Pelayaran.....	46
4.2.4.1 Alur Pelayaran Saat LLWL.....	48
4.2.4.2 Alur Pelayaran Saat MSL.....	52
4.2.4.3 Alur Pelayaran Saat HHWL	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengukuran Kedalaman Secara Akustik.....	12
Gambar 2.2 Dimensi Kapal	13
Gambar 2.3 Kapal Penumpang.....	15
Gambar 2.4 Kapal Barang Umum.....	15
Gambar 2.5 Kapal Peti Kemas	16
Gambar 2.6 Kapal Tongkang Mengangkut Batubara.....	16
Gambar 2.7 Kapal Tanker	17
Gambar 2.8 Kapal LNG	17
Gambar 2.9 Kapal Pesiar.....	17
Gambar 2.10 Kapal Ikan	18
Gambar 2.11 Skema penentuan kedalaman alur pelayaran.....	24
Gambar 2.12 Alur Pelayaran Satu Arah	24
Gambar 2.13 Alur Pelayaran Dua Arah	25
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	27
Gambar 3.2 Diagram Alir Tahapan Penelitian	28
Gambar 3.3 Diagram Alir Pengolahan Data.....	31
Gambar 4.1 Grafik Pasang Surut Pengamatan Langsung Pantai Boom November 2015	35
Gambar 4.2 Grafik Prediksi Pasang Surut Pantai Boom November 2015	35
Gambar 4.3 Hasil Import Peta Dasar.....	36
Gambar 4.4 Hasil Pengolahan Data Batimetri	37
Gambar 4.5. Grafik Prediksi Pasut Pantai Boom November 2015	41
Gambar 4.6 Kedalaman Area Pantai Boom	43
Gambar 4.7 Kedalaman Area 1	44
Gambar 4.8 Kedalaman Area 2	44
Gambar 4.9 Kedalaman Area 3	45
Gambar 4.10 Kedalaman Area 4	45
Gambar 4.11 Kedalaman Area 5	45
Gambar 4.12 Rencana Dermaga	46
Gambar 4.13 Keadaan Alur Pelayaran LLWL.....	49
Gambar 4.14 Keadaan Alur Pelayaran MSL.....	52

Gambar 4.15 Keadaan Alur Pelayaran HHWL	53
---	----

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengelompokan Tipe Pasang Surut.....	7
Tabel 2.2 Komponen harmonik pasang surut utama.....	8
Tabel 2.3 Beberapa istilah dan definisi datum vertikal	9
Tabel 2.4 Karakteristik Kapal Penumpang dan Kapal Curah..	18
Tabel 2.5 Karakteristik Kapal Barang Umum.....	19
Tabel 2.6 Karakteristik Kapal Peti Kemas	20
Tabel 2.7. Karakteristik Kapal Ferry dan Roro	20
Tabel 2.8 Karakteristik Kapal Tanker, LNG dan LPG.....	21
Tabel 2.9 <i>International Rule Yachts</i>	22
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Komponen Pasut Pantai Boom..	38
Tabel 4.2 Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom, November 2015	40
Tabel 4.3 Pembagian Kedalaman	42
Tabel 4.4 Spesifikasi Desain Alur Pelayaran Kapal.....	48
Tabel 4.5 Daerah yang tidak bisa dilewati saat LLWL	49
Tabel 4.6 Waktu yang Tidak Tepat Dalam Melakukan Pelayaran saat LLWL.....	50
Tabel 4.7 Waktu yang Tepat Dalam Melakukan Pelayaran saat HHWL.....	54

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A Nilai Pengamatan Langsung Tinggi Pasang Surut Pantai Boom, Banyuwangi 5-19 November 2015
- LAMPIRAN B Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom, November 2015-Okttober 2016
- LAMPIRAN C Nilai Prediksi Tinggi Pasang Surut Pantai Boom, Banyuwangi
- LAMPIRAN D Grafik Prediksi Pasang Surut Pantai Boom, Banyuwangi
- LAMPIRAN E Peta Alur Pelayaran Rencana Pelabuhan Marina Pantai Boom Banyuwangi

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pantai Boom adalah salah satu pantai yang ada di Kabupaten Banyuwangi. Pantai ini terletak di Kelurahan Kampung Mandar, Kecamatan Banyuwangi, Banyuwangi, Jawa Timur. Sebelumnya, pantai ini merupakan pelabuhan dan pada saat ini aktifitas pelabuhan masih ada namun tidak terlalu ramai. Pantai ini menjadi salah satu tujuan untuk berkumpul bagi kawula muda di Banyuwangi. Selain itu, pada minggu pagi pantai ini ramai dikunjungi oleh warga Banyuwangi.

PT Pelabuhan Indonesia III (Persero) atau Pelindo III secara resmi memulai pengembangan pelabuhan marina atau dermaga kapal pesiar di Pantai Boom, Banyuwangi. Peluncuran pengembangan proyek tersebut digelar di Pantai Boom, Banyuwangi, Sabtu 12 September 2015. Pengembangan pelabuhan marina tersebut akan terintegrasi dengan Pelabuhan Benoa di Bali dan Labuhan Bajo di NTT. Pelindo III menginvestasikan dana Rp 200 miliar rupiah untuk memulai pengembangan Pelabuhan Marina Banyuwangi melalui anak usahanya, PT Pelindo Properti Indonesia (Pemerintah Kabupaten Banyuwangi, 2015).

Untuk mendukung rencana tersebut, pelabuhan harus dilengkapi dengan fasilitas seperti pemecah gelombang, dermaga, peralatan tambatan, peralatan bongkar muat barang, gudang-gudang, perkantoran baik untuk maskapai pelayaran dan pengelola pelabuhan, dan khususnya adalah alur pelayaran (Supriadi dkk. 2014).

Salah satu hal yang tidak boleh ditinggalkan dalam proses pembangunan pelabuhan adalah ketersediaan alur pelayaran. Alur pelayaran digunakan untuk mengarahkan kapal yang akan keluar/masuk ke kolam pelabuhan. Alur pelayaran harus mempunyai kedalaman dan lebar yang cukup atau sesuai dengan

draft kapal sehingga dapat dilalui kapal-kapal yang akan menggunakan pelabuhan.

Terkait dengan alur pelayaran tersebut, maka dibutuhkan data survei hidrografi dan kajian mengenai batimetri di Pantai Boom, Banyuwangi. Data survei hidrografi umumnya banyak dimanfaatkan untuk memetakan dasar laut yang digunakan untuk berbagai kegiatan di laut seperti pengerukan, navigasi, kajian sedimentasi, dan lain sebagainya. Batimetri adalah proses penggambaran dasar perairan sejak pengukuran, pengolahan, hingga visualisasinya.

Data survei hidrografi digunakan untuk menggambarkan kondisi bentuk dasar perairan dengan tujuan sebagai pedoman alur pelayaran yang jelas agar kapal yang melintas tidak karam. Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian pasang surut dan batimetri di Pantai Boom, Banyuwangi. Penelitian ini menggunakan data pemeruman yang kemudian dikoreksi dengan menggunakan data nilai pasang surut untuk memperoleh nilai kedalaman sebenarnya. Penelitian yang akan dilakukan dibatasi hanya pada gambaran-gambaran batimetri dan fenomena pasang surut.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang muncul dari latar belakang diatas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan tipe dermaga yang akan dibangun?
2. Bagaimana menentukan daerah yang bisa dilewati pada saat muka air rendah terendah, muka air rerata, dan muka air tinggi tertinggi sesuai jenis kapal yang ditentukan untuk merapat ke rencana Dermaga Pelabuhan Marina Pantai Boom, Banyuwangi?
3. Bagaimana cara mengetahui waktu yang tidak tepat untuk melakukan pelayaran dari alur pelayaran yang telah dibuat?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian ini adalah kawasan Pantai Boom, Banyuwangi.
2. Penelitian ini diambil dari data pekerjaan survei hidrografi yang telah dilakukan meliputi data pengamatan pasang surut 5-19 November 2015 dan data survei batimetri di Pantai Boom, Banyuwangi pada tanggal 7-15 Nopember 2015.
3. Hasil dari survei hidrografi tersebut akan digunakan untuk menggambarkan kondisi batimetri dan fenomena pasang surut untuk pembuatan alur pelayaran
4. Pembuatan alur pelayaran meliputi tipe dermaga yang akan dibangun, daerah yang bisa dilewati pada saat muka air rendah terendah, muka air rerata, dan muka air tinggi tertinggi sesuai jenis kapal yang ditentukan, serta waktu yang tidak tepat untuk melakukan pelayaran dari alur pelayaran yang telah dibuat.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Menentukan dan merencanakan tipe dermaga yang akan dibangun.
2. Mengetahui dan menganalisa daerah yang bisa dilewati pada saat muka air rendah terendah, muka air rerata, dan muka air tinggi tertinggi sesuai jenis kapal yang ditentukan untuk merapat ke rencana Dermaga Pelabuhan Marina Pantai Boom, Banyuwangi.
3. Menentukan dan menganalisa waktu yang tidak tepat untuk melakukan pelayaran dari alur pelayaran yang telah dibuat.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Survei Hidrografi

Definisi hidrografi menurut IHO adalah *“That branch of applied sciences which deals with the measurement and description of the features of the seas and coastal areas for the primary purpose of navigation and all other marine purposes and activities, including –inter alia- offshore activities, research, protection of the environment, and prediction services* (International Hydrographic Organization, 2005). Dari pengertian diatas survei hidrografi adalah survei yang dilakukan untuk memetakan topografi dasar perairan yang digunakan lebih lanjut dalam navigasi kapal, konstruksi lepas pantai, proteksi terhadap lingkungan.

Fenomena dasar perairan yang disebut dalam definisi di atas meliputi batimetri atau topografi dasar laut, jenis material dasar laut dan morfologi dasar laut. Data mengenai fenomena dasar perairan dan dinamika badan air diperoleh melalui pengukuran yang kegiatannya disebut sebagai survei hidrografi. Data yang diperoleh dari survei hidrografi kemudian diolah dan disajikan harus memiliki data posisi dalam ruang yang mengacu pada suatu sistem referensi tertentu. Oleh karenanya, posisi suatu objek di atas, di dalam dan di dasar perairan merupakan titik perhatian utama dalam hidrografi (Poerbandono & Djunarsjah, 2005). Elemen-elemen penting dari survei hidrografi yang akan dibahas dalam penelitian ini antara lain:

2.1.1 Pengamatan Pasang Surut

Pasang surut laut merupakan suatu fenomena pergerakan naik turunnya permukaan air laut secara berkala yang diakibatkan oleh kombinasi gaya gravitasi dan gaya tarik menarik dari benda-benda astronomi terutama oleh matahari, bumi dan bulan. Pengaruh benda angkasa lainnya dapat diabaikan karena jaraknya lebih jauh atau ukurannya lebih kecil.

Tujuan pengamatan pasang surut secara umum adalah sebagai berikut (Ongkosongo & Suyarso, 1989):

- i. Menentukan permukaan air laut rata-rata (MLR) dan ketinggian titik ikat pasang surut (*tidal datum plane*) lainnya untuk keperluan survei rekayasa dengan melakukan satu sistem pengikatan terhadap bidang referensi tersebut.
- ii. Memberikan data untuk peramalan pasang surut dan arus serta mempublikasikan data ini dalam tabel tahunan untuk arus dan pasang surut.
- iii. Menyelidiki perubahan kedudukan air laut dan gerakan kerak bumi.
- iv. Menyediakan informasi yang menyangkut keadaan pasang surut untuk proyek teknik.
- v. Memberikan data yang tepat untuk studi muara sungai tertentu.
- vi. Melengkapi informasi untuk penyelesaian masalah hukum yang berkaitan dengan batas-batas wilayah yang ditentukan berdasarkan pasang surut.

2.1.1.1 Tipe Pasang Surut

Tipe pasang surut di suatu tempat dibedakan menurut tipe *diurnal*, *semi-diurnal* dan *mixed*. Pasang surut harian tunggal (*diurnal tide*), dalam satu hari terjadi satu kali air pasang dan satu kali air surut. Pasang surut harian ganda (*semidiurnal tide*), dalam satu hari terjadi dua kali air pasang dan dua kali air surut dengan tinggi yang hampir sama dan pasang surut terjadi secara berurutan secara teratur. Pasang surut *mixed* (campuran) terjadi dari gabungan *diurnal* dan *semi-diurnal*.

Pada umumnya sifat pasang surut di suatu perairan ditentukan dengan menggunakan rumus *Formahzl* (Ongkosongo & Suyarso, 1989) yaitu:

$$F = \frac{K1 + O1}{M2 + S2} \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan:

F = bilangan *Formahzl*

O1 = amplitudo komponen pasang surut tunggal utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan. (cm)

K1 = amplitudo komponen pasang surut tunggal utama yang disebabkan oleh gaya tarik matahari. (cm)

M2 = amplitudo komponen pasang surut ganda utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan. (cm)

S2 = amplitudo komponen pasang surut ganda utama yang disebabkan oleh gaya tarik matahari. (cm)

Dimana hasil dari nilai F akan menentukan tipe pasang surut di suatu lokasi, dengan klasifikasi tipe pasang surut sebagai berikut:

Tabel 2.1. Pengelompokan Tipe Pasang Surut (Poerbandono & Djunarsjah, 2005)

Nilai Bentuk	Jenis Pasang Surut	Fenomena
$0 < F \leq 0,25$	Harian ganda murni	2 kali pasang sehari dengan tinggi yang relatif sama
$0,25 < F \leq 1,5$	Campuran berganda	2 kali pasang sehari dengan tinggi dan interval yang berbeda
$1,5 < F \leq 3$	Campuran tunggal	1 kali atau 2 kali pasang sehari dengan interval yang berbeda
$F > 3$	Tunggal murni	1 kali pasang sehari, saat <i>spring</i> dapat terjadi 2 kali pasang sehari

2.1.1.2 Komponen Pasang Surut

Fenomena pasang surut yang kita amati di perairan pada hakikatnya merupakan superposisi dari komponen-komponen pasang surut yang disebabkan bulan, matahari,

dan kedudukan-kedudukan relatifnya (Poerbandono & Djunarsjah, 2005).

Posisi bulan dan matahari terhadap bumi selalu berubah, oleh karena itu resultan gaya pasang surut yang disebabkan gaya tarik matahari dan bulan tidak sesederhana yang diperkirakan. Tetapi karena rotasi bumi, revolusi bumi terhadap matahari, revolusi bulan terhadap bumi sangat teratur maka resultan gaya pasang surut dapat diuraikan menjadi sebuah komponen harmonik pasang surut (Ongkosongo & Suyarso, 1989). Komponen tersebut dapat dilihat di Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Komponen harmonik pasang surut utama
(Poerbandono & Djunarsjah, 2005)

Nama Komponen	Periode (jam matahari)	Fenomena
Semi-diurnal		
M2	12,42	Gravitasi bulan dengan orbit lingkaran dan sejajar ekuator bumi
S2	12,00	Gravitasi matahari dengan orbit lingkaran dan sejajar ekuator bumi
N2	12,66	Perubahan jarak bulan ke bumi akibat lintasan yang berbentuk elips
K2	11,97	Perubahan jarak matahari ke bumi akibat lintasan yang berbentuk elips
Diurnal		
K1	23,93	Deklinasi sistem bulan dan matahari
O1	25,82	Deklinasi bulan
P1	24,07	Deklinasi matahari

Tabel 2.2. Komponen harmonik pasang surut utama (Lanjutan)
(Poerbandono & Djunarsjah, 2005)

Periode panjang		
Mf	327,86	Variasi setengah bulanan
Mm	661,30	Variasi bulanan
Ssa	2191,43	Variasi semi tahunan
Perairan dangkal		
2SM2	11,61	Interaksi bulan dan matahari
MNS2	13,13	Interaksi bulan dan matahari dengan perubahan jarak matahari akibat lintasan berbentuk elips
MK3	8,18	Interaksi bulan dan matahari dengan perubahan jarak bulan akibat lintasan berbentuk elips
M4	6,21	2 kali kecepatan sudut M2
MS4	2,20	Interaksi M2 dan S2

2.1.1.3 Datum Vertikal

Tinggi titik di pantai atau kedalaman titik di laut hanya dapat ditentukan secara relatif terhadap bidang yang di sepakati sebagai referensi tinggi atau datum vertikal. Datum vertikal ditentukan dengan mencari nilai konstanta pasang surut yang kemudian digunakan untuk mencari nilai datum vertikal yang diinginkan. Berikut ini beberapa pedoman tinggi muka air yang terkadang dijadikan referensi datum vertikal, antara lain: (Tabel 2.3)

Tabel 2.3. Beberapa istilah dan definisi datum vertikal
(Poerbandono & Djunarsjah, 2005)

No	Istilah	Definisi
1	Muka air tinggi (<i>high water level</i>)	Muka air tertinggi yang dicapai pada saat air pasang dalam satu siklus pasang surut.
2	Muka air rendah (<i>low water level</i>)	Kedudukan air terendah yang dicapai pada saat air surut dalam satu siklus pasang surut.
3	Muka air tinggi rerata (<i>mean high water level</i> , MHWL)	Rataan dari muka air tinggi selama periode 19 tahun.
4	Muka air rendah rerata (<i>mean low water level</i> , MLWL)	Rerata dari muka air rendah selama periode 19 tahun.
5	Muka air laut rerata (<i>mean sea level</i> , MSL)	Muka air rerata antara muka air tinggi rerata dan muka air rendah rerata.
6	Muka air tinggi tertinggi (<i>highest high water level</i> , HHWL)	Air tertinggi pada saat pasang surut purnama atau bulan mati.
7	Muka air rendah terendah (<i>lowest low water level</i> , LLWL)	Air terendah pada saat pasang surut purnama atau bulan mati.
8	<i>Higher high water level</i>	Air tertinggi dari dua air tinggi dalam satu hari, seperti dalam pasang surut tipe campuran.
9	<i>Lower low water level</i>	Air terendah dari dua air rendah dalam satu hari.
10	<i>Low water spring</i> (LWS)	Air tersurut selama satu tahun dengan deklinasi bulan sebesar 23,5°
11	<i>High water spring</i> (HWS)	Air tersurut selama satu tahun dengan deklinasi bulan sebesar 23,5°

Menurut Surimiharja (1997) dalam (Rosdynur, 2012), penentuan referensi tinggi dari data pasang surut dengan referensi MSL, HHWL dan LLWL ditentukan dengan rumus-rumus sebagai berikut:

$$MSL = S_0 \dots \dots \dots (2.2)$$

$$HHWL = S_0 + (M_2 + S_2) + (O_1 + K_1) \dots \dots \dots (2.3)$$

$$LLWL = S_0 - (M_2 + S_2) - (O_1 + K_1) \dots \dots \dots (2.4)$$

Keterangan:

S_0 = duduk tengah permukaan laut (*mean sea level*)

O_1 = amplitudo komponen pasang surut tunggal utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan. (cm)

K_1 = amplitudo komponen pasang surut tunggal utama yang disebabkan oleh gaya tarik matahari. (cm)

M_2 = amplitudo komponen pasang surut ganda utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan. (cm)

S_2 = amplitudo komponen pasang surut ganda utama yang disebabkan oleh gaya tarik matahari. (cm)

2.1.2 Pemeruman

Pemeruman adalah proses untuk memperoleh gambaran permukaan dasar perairan. Proses penggambaran dasar perairan tersebut dimulai dari pengukuran, pengolahan sampai visualisasinya. Proses penggambaran tersebut merupakan survei batimetri. Gambaran dasar perairan dapat disajikan dalam garis-garis kontur kedalaman atau model permukaan digital (Poerbandono & Djunarsjah, 2005).

Pengukuran kedalaman dilakukan pada titik-titik yang dipilih untuk mewakili keseluruhan daerah yang akan dipetakan. Pada titik titik tersebut juga dilakukan pengukuran untuk penentuan posisi. Titik-titik untuk pengukuran kedalaman dan posisi disebut sebagai titik fiks perum. Pada saat pemeruman juga harus dilakukan

pencatatan waktu pengukuran untuk reduksi hasil pengukuran karena pasang surut.

Untuk menentukan sebuah kedalaman, diperlukan suatu bidang referensi kedalaman, pemilihan bidang referensi tergantung penggunaan masing-masing seperti perencanaan dan perancangan pelabuhan, keselamatan pelayaran, dan lain sebagainya.

Untuk pengukuran kedalaman, digunakan *echosounder* atau perum gema. Alat perum gema ini menggunakan prinsip pengukuran jarak dengan memanfaatkan gelombang akustik yang dipancarkan dari transduser (Gambar 2.1). Transduser adalah bagian dari *echosounder* yang mengubah energi listrik menjadi mekanik (Poerbandono & Djunarsjah, 2005).



Gambar 2.1. Pengukuran Kedalaman Secara Akustik (Poerbandono & Djunarsjah, 2005)

Perum gema menghitung selang waktu sejak gelombang dipancarkan dan diterima kembali (t), sehingga jarak dasar perairan relatif terhadap transduser adalah:

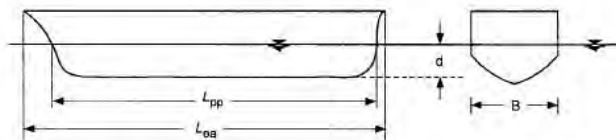
$$d_u = \frac{1}{2} v \Delta t \dots \dots \dots (2.5)$$

Dengan kedalaman hasil ukuran (d_u), Kecepatan suara dalam air (v), dan selisih waktu pengiriman dan penerimaan sinyal (Δt).

2.2 Kapal

2.2.1 Beberapa Definisi

Panjang, lebar dan sarat (*draft*) kapal yang akan menggunakan pelabuhan berhubungan langsung pada perencanaan pelabuhan dan fasilitas-fasilitas yang harus tersedia di pelabuhan. Gambar 2.2. menunjukkan dimensi utama kapal yang akan digunakan untuk menjelaskan beberapa definisi kapal.



Gambar 2.2. Dimensi Kapal
(Triatmodjo, 2009)

Berikut ini beberapa istilah dalam kapal (Triatmodjo, 2009):

- *Displacement Tonnage* atau Ukuran Isi Tolak adalah volume air yang dipindahkan oleh kapal, dan sama dengan berat kapal.
- *Displacement Tonnage Loaded* adalah Ukuran Isi Tolak Kapal bermuatan penuh, yaitu berat kapal maksimum. Apabila kapal sudah mencapai *Displacement Tonnage Loaded* dimuati lagi, maka akan mengganggu stabilitasnya, sehingga kemungkinan kapal tenggelam menjadi lebih besar. Ukuran isi tolak dalam keadaan kosong disebut dengan *Displacement Tonnage Light*, yaitu berat kapal tanpa muatan. Dalam hal ini berat kapal adalah termasuk perlengkapan berlayar, bahan bakar, anak buah kapal, dan sebagainya.
- *Deadweight Tonnage*, DWT (Bobot Mati) yaitu berat total muatan di mana kapal dapat mengangkut dalam keadaan pelayaran optimal (draft maksimum). Jadi

DWT adalah selisih antara *Displacement Tonnage Loaded* dan *Displacement Tonnage Light*.

- *Gross Register Tons*, GRT (Ukuran Isi Kotor) adalah volume keseluruhan ruangan kapal.
- *Netto Register Tons*, NRT (Ukuran Isi Bersih) adalah ruangan yang disediakan untuk muatan dan penumpang, besarnya sama dengan GRT dikurangi dengan ruangan yang disediakan untuk nahkoda dan ABK, ruang mesin, gang, kamar mandi, dapur, dan ruang peta.
- *Draft* (d), atau sarat adalah bagian kapal yang terendam air pada keadaan muatan maksimum atau jarak antara garis air pada beban yang direncanakan (*designed load water line*) dengan titik terendah kapal.
- Panjang keseluruhan (*length overall*, Loa), adalah panjang kapal dihitung dari ujung depan (haluan) sampai ujung belakang (buritan).
- Panjang garis air (*length of perpendicular*, Lpp), adalah panjang antara kedua ujung *designed load water line*.
- Lebar kapal (*beam*) adalah jarak maksimum antara dua sisi kapal.

2.2.2 Jenis-Jenis Kapal

Selain dimensi kapal, karakteristik dan jenis kapal juga berpengaruh pada perencanaan suatu pelabuhan serta fasilitasnya. Berikut jenis-jenis kapal (Triatmodjo, 2009).

a. Kapal Penumpang

Kapal penumpang merupakan kapal khusus yang melayani transportasi antar pulau. Umumnya kapal penumpang tidak terlalu besar.



Gambar 2.3. Kapal Penumpang

b. Kapal Barang

Kapal barang merupakan kapal khusus yang digunakan untuk mengangkut barang. Kapal ini juga dapat dibedakan menjadi beberapa macam sesuai dengan barang yang diangkut, seperti biji-bijian, peti kemas (*container*), benda cair (minyak, bahan kimia, gas alam, gas alam cair dsb).

- Kapal Barang Umum (*general cargo ship*), digunakan untuk mengangkut muatan umum. Dilengkapi dengan *crane*.



Gambar 2.4. Kapal Barang Umum

- Kapal Peti Kemas, digunakan untuk mengangkut peti kemas.



Gambar 2.5. Kapal Peti Kemas

- Kapal Barang Curah (*bulk cargo ship*), digunakan untuk mengangkut muatan curah dalam jumlah banyak sekaligus. Seperti batubara, beras, gandum, bijih besi, dan sebagainya.



Gambar 2.6. Kapal Tongkang mengangkut Batubara

- c. Kapal Tanker
- Kapal ini digunakan untuk mengangkut minyak, yang umumnya mempunyai ukuran sangat besar. Kapal tanker ada yang mencapai kapasitas 550.000 DWT yang mempunyai panjang 414 m, lebar 63 m, dan sarat 28,5 m.



Gambar 2.7. Kapal Tanker

d. Kapal Khusus

Kapal ini dibuat khusus untuk mengangkut barang tertentu seperti daging yang harus diangkut dalam keadaan beku, kapal pengangkut gas alam cair (LNG).



Gambar 2.8. Kapal LNG

e. Kapal Pesiar

Kapal pesiar (*cruise ship* atau *cruise liner*) adalah kapal penumpang yang dipakai untuk pelayaran pesiar.



Gambar 2.9. Kapal Pesiar

f. Kapal Ikan

Kapal ikan, digunakan untuk menangkap ikan di laut dengan ukuran yang tergantung pada jenis ikan yang

tersedia, potensi ikan di daerah tangkapan, karakteristik alat tangkap, dan sebagainya.



Gambar 2.10. Kapal Ikan

2.2.3 Karakteristik Kapal

Untuk menentukan spesifikasi alur pelayaran, perlu diketahui dimensi kapal yang akan memasuki dan melewati perairan tersebut. Dimensi ini meliputi panjang, lebar, dan batas kedalaman (*draft*) dari kapal tersebut. Berikut macam-macam spesifikasi kapal:

Tabel 2.4. Karakteristik Kapal Penumpang dan Kapal Curah
(Triatmodjo, 2009)

<i>Tona- ge</i>	Kapa- sitas Angkut	<i>Displa- cement G</i>	Panjang Total (LOA) (m)	Panjang garis air (LPP) (m)	Lebar B (m)	<i>Draft</i> (m)
GRT	(DWT)	(ton)	(m)	(m)	(m)	(m)
Kapal Penumpang						
70.000	-	37.600	260	220	33,1	7,6
50.000	-	27.900	231	197	30,5	7,6
30.000	-	17.700	194	166	26,8	7,6
20.000	-	12.300	169	146	24,2	7,6
15.000	-	9.500	153	132	22,5	5,6
10.000	-	6.600	133	116	20,4	4,8
5.000	-	3.580	104	92	17,1	3,6
3.000	-	2.270	87	78	15,1	3,0
2.000	-	1.580	76	68	13,6	2,5
1.000	-	850	60	54	11,4	1,9

Tabel 2.4. Karakteristik Kapal Penumpang dan Kapal Curah (Lanjutan)
(Triatmodjo, 2009)

<i>Tona- ge</i>	Kapa- sitas Angkut	<i>Displa- cement</i> G	Panjang Total (LOA)	Panjang garis air (LPP)	Lebar B	<i>Draft</i>
GRT	(DWT)	(ton)	(m)	(m)	(m)	(m)
Kapal curah padat						
-	250.000	273.000	332	314	50,4	19,4
-	200.000	221.000	303	294	47,1	18,2
-	150.000	168.000	279	270	43,0	16,7
-	100.000	115.000	248	239	37,9	14,8
-	70.000	81.900	224	215	32,3	13,3
-	50.000	59.600	204	194	32,3	12,0
-	30.000	36.700	176	167	26,1	10,3
-	20.000	25.000	157	148	23,0	9,2
-	10.000	13.000	129	120	18,5	7,5

Tabel 2.5. Karakteristik Kapal Barang Umum
(Triatmodjo, 2009)

<i>Tona- ge</i>	Kapa- sitas Angkut	<i>Displa- cement</i> G	Panjang Total (LOA)	Panjang garis air (LPP)	Lebar B	<i>Draft</i>
GRT	(DWT)	(ton)	(m)	(m)	(m)	(m)
Kapal Barang Umum						
-	40.000	51.100	197	186	28,6	12,0
-	30.000	39.000	181	170	26,4	10,9
-	20.000	26.600	159	149	23,6	9,6
-	15.000	20.300	146	136	21,8	8,7
-	10.000	13.900	128	120	19,5	7,6
-	7.000	9.900	115	107	17,6	6,8
-	5.000	7.210	104	96	16,0	6,1
-	3.000	4.460	88	82	13,9	5,1
-	2.000	3.040	78	72	12,4	4,5
-	1.000	1.580	63	58	10,3	3,6

Tabel 2.6. Karakteristik Kapal Peti Kemas
(Triatmodjo, 2009)

Kapal Peti Kemas						
Kapasitas Angkut	<i>Displacement</i> G	Panjang total LOA	Panjang garis air LPP	Lebar B	<i>Draft</i>	Jumlah Peti Kemas
(DWT)	(ton)	(m)	(m)	(m)	(m)	
100.000	133.000	326	310	42,8	14,5	7.100
90.000	120.000	313	298	42,8	14,5	6.400
80.000	107.000	300	284	40,3	14,5	5.700
70.000	93.600	285	270	40,3	14,0	4.900
60.000	80.400	268	254	32,3	13,4	4.200
50.000	67.200	250	237	32,3	12,6	3.500
40.000	53.900	230	217	32,3	11,8	2.800
30.000	40.700	206	194	30,2	10,8	2.100
25.000	34.100	192	181	28,8	10,2	1.700
20.000	27.500	177	165	25,4	9,5	1.300
15.000	20.900	158	148	23,3	8,7	1.000
10.000	14.200	135	126	20,8	7,6	600
7.000	1.300	118	109	20,1	6,8	400

Tabel 2.7. Karakteristik Kapal Ferry dan Roro
(Triatmodjo, 2009)

Kapasitas Angkut	<i>Displacement</i> G	Panjang Total (LOA)	Panjang garis air (LPP)	Lebar B	<i>Draft</i>
(DWT)	(ton)	(m)	(m)	(m)	(m)
Kapal Ferry					
40.000	30.300	223	209	31,9	8,0
30.000	22.800	201	188	29,7	7,4
20.000	15.300	174	162	26,8	6,5
15.000	11.600	157	145	25,0	6,0
10.000	7.800	135	125	22,6	5,3
7.000	5.500	119	110	20,6	4,8
5.000	3.900	106	97	19,0	4,3
3.000	2.390	88	80	16,7	3,7
2.000	1.600	76	69	15,1	3,3
1.000	810	59	54	12,7	2,7

Tabel 2.7. Karakteristik Kapal Ferry dan Roro
(Triatmodjo, 2009)

Kapasitas Angkut	<i>Displacement</i> G	Panjang Total (LOA)	Panjang garis air (LPP)	Lebar B	<i>Draft</i>
(DWT)	(ton)	(m)	(m)	(m)	(m)
Kapal Roro					
30.000	45.600	229	221	30,3	11,3
20.000	31.300	198	182	27,4	9,7
15.000	24.00	178	163	25,6	8,7
10.000	16.500	153	131	23,1	7,5
7.000	11.900	135	123	21,2	6,6
5.000	8.710	119	109	19,5	5,8
3.000	5.430	99	90	17,2	4,8
2.000	3.730	85	78	15,6	4,1
1.000	1.970	66	60	13,2	3,2

Tabel 2.8. Karakteristik Kapal Tanker, LNG dan LPG
(Triatmodjo, 2009)

Kapasitas Angkut	<i>Displacement</i> G	Panjang Total (LOA)	Panjang garis air (LPP)	Lebar B	<i>Draft</i>
(DWT)	(ton)	(m)	(m)	(m)	(m)
Kapal Tanker					
300.000	337.000	354	342	57,0	20,1
200.000	229.000	311	300	50,3	17,9
150.000	174.000	284	273	46,0	16,4
100.000	118.000	250	240	40,6	14,6
50.000	60.800	201	192	32,3	11,9
20.000	25.300	151	143	24,6	9,1
10.000	13.100	121	114	19,9	7,5
5.000	6.740	97	91	16,0	6,1
2.000	2.810	73	68	12,1	4,7
Kapal LNG					
100.000	125.000	305	294	50,0	12,5
70.000	100.000	280	269	45,0	11,5
50.000	75.000	255	245	38,0	10,5
20.000	34.000	195	185	30,0	8,5

Tabel 2.8. Karakteristik Kapal Tanker, LNG dan LPG (Lanjutan)
(Triatmodjo, 2009)

Kapasitas Angkut	<i>Displacement</i> G	Panjang Total (LOA)	Panjang garis air (LPP)	Lebar B	<i>Draft</i>
(DWT)	(ton)	(m)	(m)	(m)	(m)
Kapal LPG					
70.000	90.000	260	250	38,0	14,0
50.000	65.000	230	220	35,0	13,0
20.000	27.000	170	160	25,0	10,5
10.000	15.000	130	120	21,0	9,0
5.000	8.000	110	100	18,0	6,8
2.000	3.500	90	75	13,0	5,5

Tabel 2.9. *International Rule Yachts*
(Henry & Miller, 1965)

<i>Class</i>	<i>Rated length,</i> m	LOA, m	<i>Beam,</i> m	<i>Draft,</i> m	<i>Displ,</i> tons
12 (1)	12,00	21,40	3,60	2,70	25,3
12 (2)	12,00	20,27	3,60	2,80	28,6
8 (1)	6,78	14,02	2,21	1,98	8,0
8 (2)	6,78	15,03	2,51	1,98	9,0
6 (1)	6,00	10,67	1,91	1,52	3,15
6 (2)	6,00	11,73	1,83	1,68	4,02

2.3 Spesifikasi Alur Pelayaran

Keselamatan pelayaran adalah hal yang paling diutamakan dalam kegiatan transportasi di laut. Alur pelayaran di pelabuhan tidak dapat terlepas dari pekerjaan survei hidrografi. Oleh karena itu, kedalaman, panjang, dan lebar alur pelayaran menjadi salah satu persyaratan navigasi yang penting.

Berdasarkan hasil konferensi *International Association of Ports and Harbours* (IAPH) Juni 1983 di Vancouver, Kanada, merekomendasikan bahwa pada umumnya seluruh pelabuhan harus melakukan kegiatan pemeliharaan alur pelayaran secara kontinu (terus-menerus) di sepanjang alur pelayaran untuk

mengakomodasi kapal-kapal yang masuk/keluar pelabuhan dan menjaga keamanan serta keselamatan pelayaran (Rosdynur, 2012)

Jenis pelayaran yang ada di Kawasan Pantai Boom dilewati oleh kapal-kapal kecil sehingga spesifikasi alur ini menjadi tidak terlalu diperhatikan. Namun mengingat akan diadakannya pelabuhan marina yang akan dilewati oleh kapal-kapal pesiar (*yacht*) dimana kapal-kapal tersebut tentunya memiliki dimensi yang lebih besar, spesifikasi ini menjadi penting dan harus diperhatikan dalam rangka menciptakan alur pelayaran yang aman. Berikut adalah beberapa metode dan faktor-faktor yang digunakan untuk mendesain alur pelayaran.

2.3.1 Kedalaman Alur Pelayaran

Setiap pelabuhan memiliki standar alur pelayaran yang berbeda-beda. Nilai kedalaman tersebut tidak boleh kurang dari ukuran *draft* kapal yang melewati alur pelayaran tersebut, sehingga setiap pelabuhan memiliki klasifikasi tersendiri terhadap kapal-kapal yang akan melewati alur pelayaran pelabuhan.

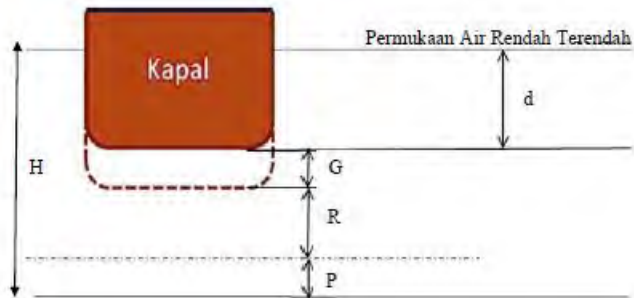
Untuk mendapatkan kondisi alur pelayaran yang aman, maka kedalaman air di alur pelayaran harus cukup besar untuk memungkinkan pelayaran pada muka air rendah terendah (LLWL) dengan batas muatan kapal maksimum terbesar yang melewatinya.

Kedalaman alur pelayaran secara umum dapat ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Rosdynur, 2012):

$$H = d + G + R + P \dots \dots \dots (2.6)$$

Dengan kedalaman alur (H), *draft* kapal (d), gerak vertikal kapal karena gelombang dan *squat* (G), ruang bebas bersih untuk alur sebesar 10%-15% dari *draft* kapal (R) dan ketelitian pengukuran (P).

Secara grafis perhitungan kedalaman alur pelayaran digambarkan pada gambar di bawah ini (Gambar 2.11).

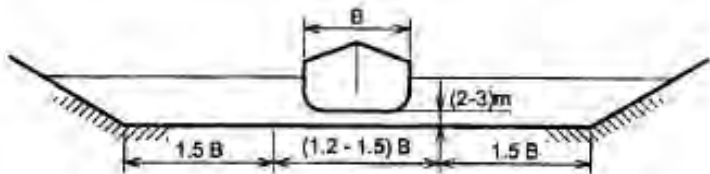


Gambar 2.11. Skema penentuan kedalaman alur pelayaran (Rosdynur, 2012)

2.3.2 Lebar Alur Pelayaran

Dalam menentukan ukuran (*measurement*) alur ini, perencana harus memperhatikan besaran kapal yang akan dilayani dan jenis jalur lalu lintas yaitu searah atau dua jalur.

Bila lebar kapal adalah B , maka lebar jalur lalu lintas $(120\% - 150\%)B$ dan jalur pengamanan adalah $150\%B$ (Kramadibrata, 2002). Skema dari alur pelayaran satu arah dan dua arah seperti terlihat pada Gambar 2.12 dan 2.13.



Gambar 2.12. Alur Pelayaran Satu Arah

penelitian tersebut berupa analisis pasang surut, dan analisis draft dan lebar ideal kapal. Hasil dari penelitian tersebut berupa Informasi mengenai draft dan lebar ideal kapal untuk melintasi APBS (Alur Pelayaran Barat Surabaya) pada saat LWS dan HWS.

Perbedaan yang dilakukan dalam penelitian ini yakni bertujuan untuk menentukan tipe dermaga yang akan dibangun, mengetahui daerah yang bisa dilewati pada saat LLWL, MSL, dan HHWL sesuai jenis kapal yang ditentukan untuk merapat ke rencana Dermaga Pelabuhan Marina Pantai Boom Banyuwangi, serta menentukan dan menganalisis waktu yang tidak tepat untuk melakukan pelayaran dari alur pelayaran yang telah dibuat. Lokasi penelitian berada di Pantai Boom, Kelurahan Kampung Mandar, Kecamatan Banyuwangi, Banyuwangi, Jawa Timur. Metode yang digunakan adalah analisis pasang surut dan analisis kedalaman yang disesuaikan dengan *draft* dan lebar kapal yang ditentukan. Dari kedua analisis tersebut didapat hasil berupa peta alur pelayaran dalam rencana pelabuhan marina Pantai Boom, Banyuwangi.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi tugas akhir ini mengambil daerah studi Pantai Boom yang terletak di Kelurahan Kampung Mandar, Kecamatan Banyuwangi, Banyuwangi, Jawa Timur. Secara geografis terletak antara 08°10'45" LS - 08°13'40" LS dan 114°22'50" BT - 114°24'10" BT.



Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Data
(Bakosurtanal, 1999)

3.2 Data dan Peralatan

3.2.1 Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Data pasang surut di daerah pantai boom selama 15 hari yang didapat dari pengamatan langsung pada rentang tanggal 5-19 November 2015.
2. Data batimetri yang diambil secara langsung di daerah tersebut pada rentang tanggal 07-15 November 2015.
3. Data topografi dari pengukuran langsung pada rentang tanggal 1-10 November 2015 di daerah Pantai Boom, Banyuwangi.

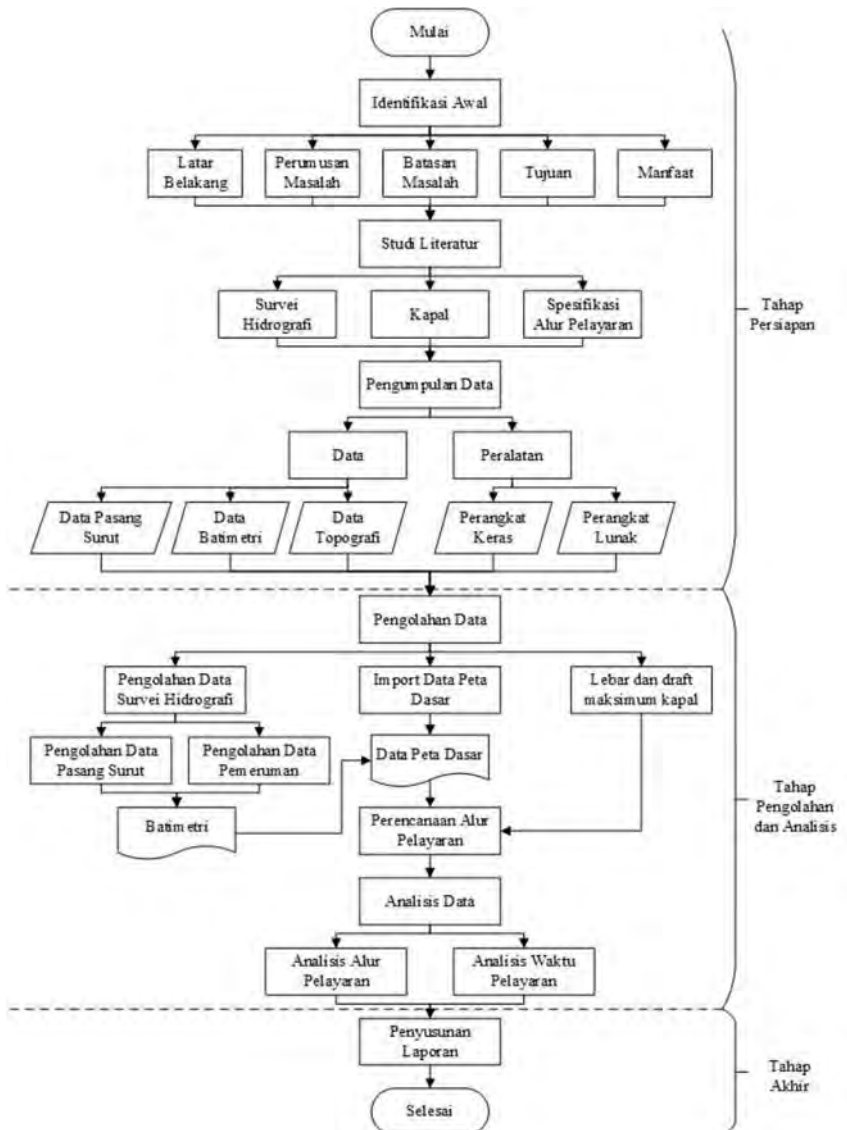
3.2.2 Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Perangkat Keras
 - Laptop
- b. Perangkat Lunak
 - *Microsoft Excel* 2013
 - *Microsoft Word* 2013
 - *AutoCAD Land Dekstop*
 - *ArcGIS* 10.3

3.3 Metodologi Pekerjaan

Tahapan yang dilakukan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2 Diagram Alir Tahapan Penelitian

Berikut adalah penjelasan diagram alir metode penelitian:

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini, kegiatan-kegiatan yang dilakukan adalah:

- Identifikasi Awal

Kegiatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi penelitian yang akan dilakukan. Identifikasi tersebut berupa latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat.

- Studi Literatur

Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh referensi yang berhubungan dengan survei hidrografi, kapal, spesifikasi alur pelayaran, dan penelitian sebelumnya.

- Pengumpulan Data

Kegiatan ini bertujuan untuk mengumpulkan data dan peralatan yang digunakan.

2. Tahap Pengolahan dan Analisis

Pada tahapan ini dilakukan pengolahan data yang telah didapat dan data penunjang lainnya, kemudian dilakukan Analisis pada keseluruhan perolehan data. Kegiatan ini meliputi:

- Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengolahan dari data-data survey hidrografi dan data topografi yang telah diambil dari lapangan. Selanjutnya dari pengolahan tersebut dilakukan perencanaan alur pelayaran yang disesuaikan dengan *draft* dan lebar kapal maksimum.

- Analisis Data

Data yang telah diolah kemudian dianalisis sedemikian rupa sehingga diperoleh suatu hasil berupa analisis tipe dermaga yang akan dibangun, analisis daerah yang bisa dilewati pada saat muka air rendah terendah, muka air rerata, dan muka air tinggi tertinggi sesuai jenis kapal yang ditentukan, serta analisis waktu yang tidak tepat untuk melakukan pelayaran dari alur pelayaran yang telah dibuat.

3. Tahap Akhir

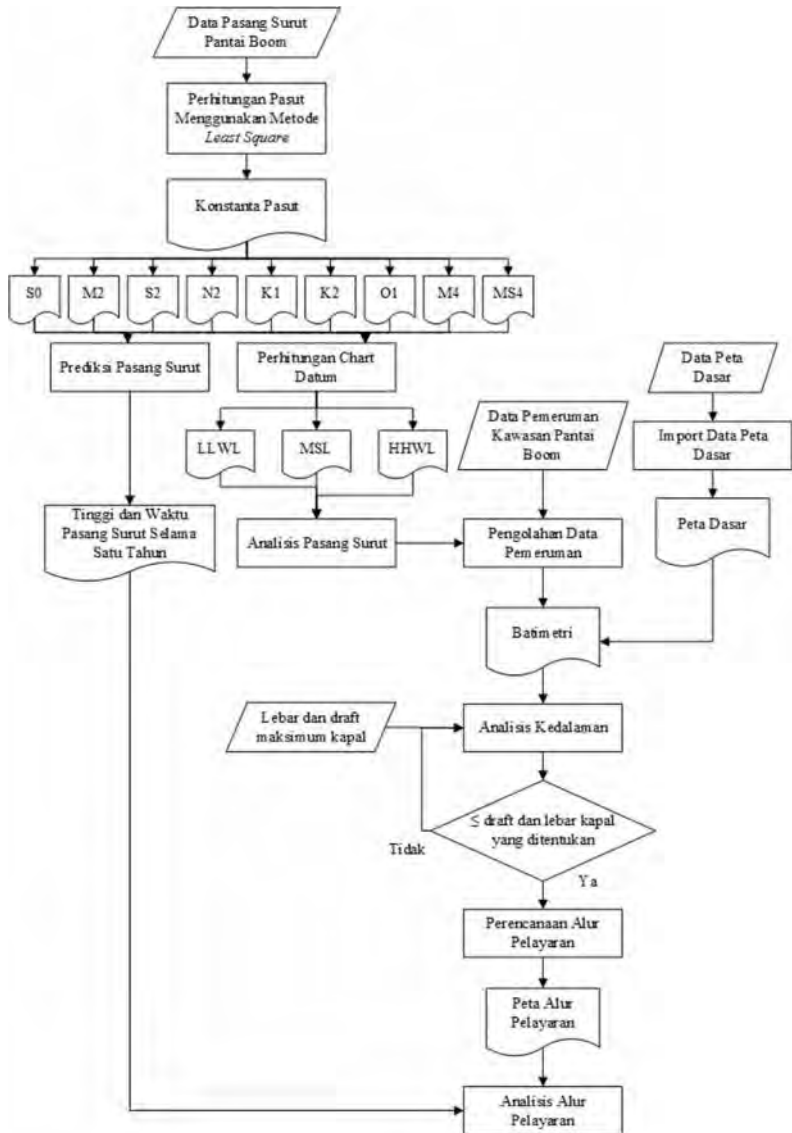
- Penyusunan Laporan

Penyusunan laporan merupakan kegiatan atau tahap akhir dari Tugas Akhir ini, dimana laporan ini mencakup seluruh kegiatan dari proses hingga hasil akhir dari penelitian.

3.4 Pengolahan Data

Penjelasan dari tahapan pengolahan data pada Gambar 3.3 adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan Data Pasang Surut
Data pengamatan pasang surut diolah menggunakan metode *least square* untuk mendapatkan komponen harmonik pasang surut. Komponen harmonik digunakan untuk menentukan *Lowest Low Water Level* (LLWL), *Mean Sea Level* (MSL), dan *Highest High Water Level* (HHWL) di kawasan Pantai Boom, Banyuwangi.
2. Analisis Pasang Surut
Setelah menemukan komponen harmonik pasang surut, dilakukan analisis jenis pasang surut serta waktu dan tinggi pasang surut selama satu tahun.
3. Pengolahan Data Pemeruman
Data pemeruman kawasan Pantai Boom, Banyuwangi diolah untuk mendapatkan nilai kedalaman pengukuran.
4. Data Batimetri
Selanjutnya hasil pengolahan data pemeruman direduksi dengan hasil pengolahan data pasang surut. Kemudian dibuat peta batimetri untuk mengetahui kondisi batimetri atau kedalaman perairan di kawasan Pantai Boom, banyuwangi.
5. *Import* Data Peta Dasar
Import data peta dasar digunakan sebagai peta dasar di daerah Pantai Boom, Banyuwangi. Data peta dasar yang telah didapatkan kemudian digabungkan dengan data batimetri yang telah didapat.



Gambar 3.3 Diagram Alir Pengolahan Data

6. Analisis Kedalaman

Data spesifikasi kapal digunakan untuk menganalisis lebar dan draft kapal yang akan melintas. Analisis utamanya adalah menentukan daerah yang bisa dilewati oleh kapal yang telah ditentukan di rencana pengembangan pelabuhan marina.

7. Perencanaan Alur Pelayaran

Dari analisis kedalaman kemudian dilakukan perencanaan alur pelayaran sesuai dengan kondisi batimetri dan lebar serta *draft* maksimum kapal. Perencanaan alur pelayaran ini meliputi daerah yang bisa dilewati ketiga jenis kapal yang telah ditentukan pada saat LLWL. Sebagai perbandingan dilakukan perencanaan alur pelayaran pada saat MSL, dan HHWL.

8. Analisis Alur Pelayaran

Kemudian dilakukan analisis alur pelayaran. Hasil akhir penelitian ini adalah:

- a) Analisis tipe dermaga yang akan dibangun.
- b) Analisis daerah yang bisa dilewati pada saat muka air rendah terendah, muka air rerata, dan muka air tinggi tertinggi sesuai jenis kapal yang ditentukan untuk merapat ke rencana Dermaga Pelabuhan Marina Pantai Boom, Banyuwangi.
- c) Serta waktu yang tidak tepat untuk melakukan pelayaran saat keadaan alur pelayaran muka air rendah terendah dari alur pelayaran yang telah dibuat dan waktu yang tepat untuk melakukan pelayaran saat keadaan alur pelayaran muka air tinggi tertinggi dari alur pelayaran yang telah dibuat.

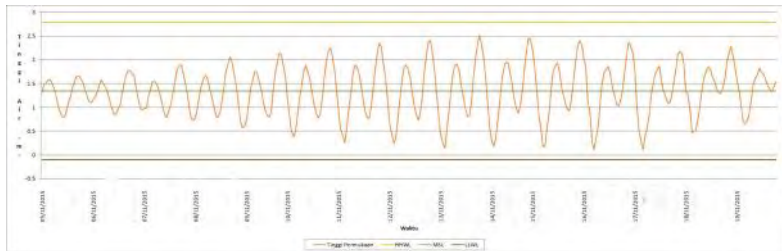
“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

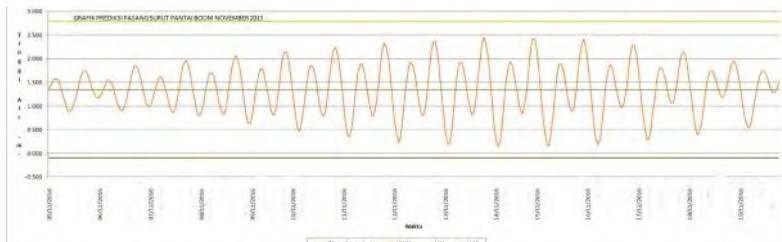
4.1 Hasil

4.1.1 Pasang Surut

Pasang surut dalam penelitian ini yaitu berada pada Stasiun Pantai Boom. Pasang surut Stasiun Pantai Boom diperoleh dengan pengamatan langsung selama 15 hari. Data pengamatan pasang surut tersebut kemudian diolah dengan menggunakan metode *least square* untuk memperoleh konstanta harmonik pasang surut. Dari hasil pengolahan tersebut, kemudian dilakukan prediksi pasang surut selama satu tahun untuk mengetahui nilai tinggi dan grafik pasang surut di Pantai Boom, Banyuwangi. Grafik pengamatan langsung dan grafik salah satu prediksi pasang surut dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan 4.2.



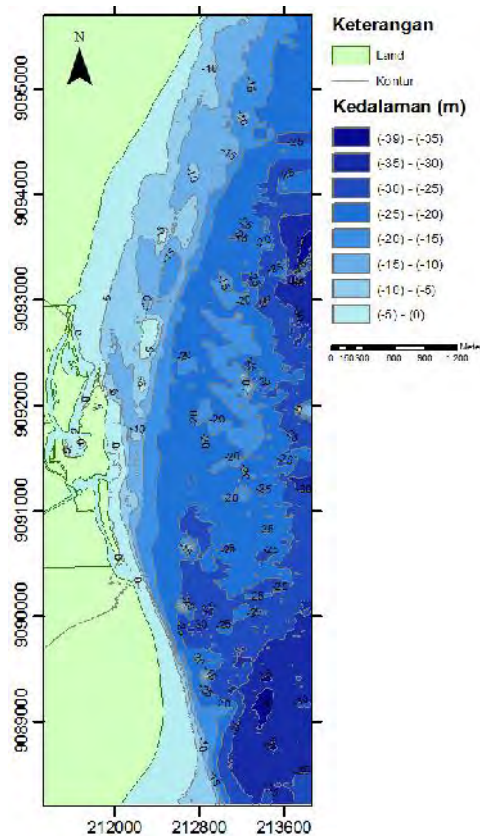
Gambar 4.1. Grafik Pasang Surut Pengamatan Langsung Pantai Boom November 2015



Gambar 4.2. Grafik Prediksi Pasang Surut Pantai Boom November 2015

4.1.3 Batimetri

Data batimetri merupakan data yang berasal dari pengukuran langsung pada tanggal 7-13 dan 15 Nopember 2015. Kemudian data tersebut direduksi terhadap data pengamatan pasang surut dengan referensi terhadap LLWL pengamatan pasang surut. Hasilnya dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Hasil Pengolahan Data Batimetri

4.2 Analisis

4.2.1 Analisis Pasang Surut

Analisis pasang surut dilakukan untuk menentukan *chart datum* di Pantai Boom, sehingga bisa dilakukan perencanaan alur pelayaran sesuai jenis kapal yang akan melintasi alur tersebut. Pada penelitian ini, dilakukan analisis pengamatan pasang surut dari pengukuran langsung selama 15 hari pada rentang waktu 5-19 Nopember 2015. Dengan pengamatan selama 15 hari tersebut telah tercakup satu siklus pasang surut yang meliputi pasang purnama dan perbani.

Dari hasil pengolahan menggunakan metode *least square* terhadap data pasang surut pengukuran langsung 15 hari, didapat konstanta harmonik pasang surut Stasiun Pantai Boom pada 5-19 Nopember 2015 seperti pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1. Hasil Perhitungan Komponen Pasang Surut Pantai Boom

<i>Symbol</i>	(rad/hour)	A	B	g° <i>phase</i>	<i>Amplitude</i> (m)
Z_0	-	-	-	-	1,341
M_2	0,505	-0,452	-0,410	222,217°	0,610
S_2	0,523	0,351	0,226	32,831°	0,418
N_2	0,496	-0,070	0,091	127,486°	0,115
K_2	0,525	-0,072	-0,080	228,024°	0,107
K_1	0,262	0,268	-0,152	330,445°	0,309
O_1	0,243	0,070	-0,074	313,335°	0,102
P_1	0,261	-0,160	0,339	115,255°	0,375
M_4	1,011	-0,015	-0,008	209,950°	0,017
MS_4	1,029	0,024	0,000	0,299°	0,024

Dari hasil perhitungan komponen pasang surut, selanjutnya adalah mencari bilangan *Formahzl* menggunakan rumus (2.1), yaitu:

$$F = \frac{K_1 + O_1}{M_2 + S_2}$$

$$F = \frac{0.309 + 0.102}{0.610 + 0.418}$$

$$F = 0,40$$

Karena hasil bilangan *Formahzl* Pantai Boom antara 0,25-1,5, maka pasang surut Pantai Boom bertipe campuran condong ke harian ganda. Untuk mencari MSL, HHWL, LLWL digunakan rumus (2.2),(2.3), dan (2.4) yaitu:

$$MSL = S_0$$

$$MSL = 1,341 \text{ m}$$

$$HHWL = S_0 + (M_2 + S_2) + (O_1 + K_1)$$

$$HHWL = 2,782 \text{ m}$$

$$LLWL = S_0 - (M_2 + S_2) - (O_1 + K_1)$$

$$LLWL = -0,099 \text{ m}$$

Nilai tersebut menjadi acuan elevasi muka air di Pantai Boom.

4.2.2 Analisis Tinggi dan Waktu Pasang Surut

Analisis tinggi dan waktu pasang surut bertujuan untuk mengetahui perbedaan tinggi dan waktu pasang surut di Pantai Boom tiap jam selama satu tahun. Data prediksi pasang surut mempunyai ketelitian yaitu

$$\sqrt{\frac{\sum (X^p - X^u)^2}{n - 1}} \dots \dots \dots 4.1$$

Dengan:

X^p = Nilai prediksi

X^u = Nilai pengamatan

n = Jumlah Pengamatan

$$= \sqrt{\frac{2,043}{360 - 1}}$$

= 0,075 meter

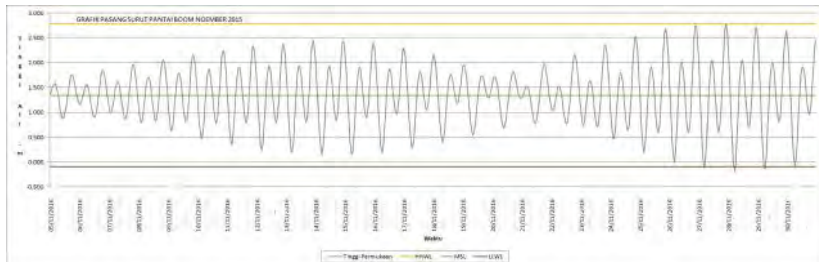
Tabel 4.2 merupakan variasi puncak air tinggi dan puncak air rendah pada bulan November 2015 yang diperoleh dari prediksi pasang surut di Pantai Boom. Data variasi puncak air tinggi dan puncak air rendah selama satu tahun terlampir.

Tabel 4.2. Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom, November 2015

Tanggal	Waktu dan Tinggi Puncak Air Tinggi (WIB)(meter)				Waktu dan Tinggi Surut Terendah (WIB)(meter)			
05/11/15	04:00	1.570	18:00	1.751	11:00	0.896		-
06/11/15	05:00	1.548	19:00	1.847	0:00	1.164	12:00	0.898
07/11/15	07:00	1.626	19:00	1.954	1:00	0.983	13:00	0.861
08/11/15	08:00	1.716	20:00	2.063	2:00	0.788	14:00	0.822
09/11/15	8:00	1.787	20:00	2.151	3:00	0.629	14:00	0.805
10/11/15	9:00	1.865	21:00	2.465	3:00	0.460	15:00	0.777
11/11/15	10:00	1.892	21:00	2.331	4:00	0.353	16:00	0.813
12/11/15	10:00	1.934	22:00	2.376	4:00	0.234	16:00	0.786
13/11/15	10:00	1.922	22:00	2.442	6:00	0.447	16:00	0.811
14/11/15	11:00	1.937	22:00	2.424	5:00	0.135	17:00	0.840
15/11/15	12:00	1.893	23:00	2.407	7:00	0.419	17:00	0.888
16/11/15	12:00	1.873	23:00	2.290	6:00	0.185	18:00	0.960
17/11/15	-	-	13:00	1.817	7:00	0.284	19:00	1.079
18/11/15	0:00	2.161	14:00	1.761	7:00	0.394	19:00	1.175
19/11/15	1:00	1.953	15:00	1.742	8:00	0.532	21:00	1.290
20/11/15	2:00	1.715	17:00	1.813	9:00	0.677	23:00	1.272

Tabel 4.2. Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah
Pantai Boom, November 2015 (Lanjutan)

Tanggal	Waktu dan Tinggi Puncak Air Tinggi (WIB)(meter)				Waktu dan Tinggi Surut Terendah (WIB)(meter)			
21/11/15	4:00	1.526	18:00	1.975	11:00	0.782	-	-
22/11/15	6:00	1.532	19:00	2.171	1:00	1.033	12:00	0.772
23/11/15	7:00	1.645	20:00	2.355	2:00	0.734	13:00	0.710
24/11/15	8:00	1.789	20:00	2.535	3:00	0.467	14:00	0.633
25/11/15	9:00	1.921	21:00	2.677	4:00	0.285	16:00	0.762
26/11/15	10:00	2.003	21:00	2.736	5:00	0.003	16:00	0.598
27/11/15	10:00	2.036	23:00	2.630	4:00	- 0.114	16:00	0.601
28/11/15	11:00	2.050	22:00	2.708	5:00	- 0.191	17:00	0.693
29/11/15	12:00	1.993	23:00	2.633	6:00	- 0.134	17:00	0.798
30/11/15	12:00	1.911	23:00	2.449	6:00	- 0.088	18:00	0.951



Gambar 4.5. Grafik Prediksi Pasang Surut Pantai Boom November 2015

Dari tabel variasi waktu dan tinggi pasang surut Pantai Boom, dalam satu hari terjadi dua kali air tinggi dan dua kali air rendah dengan tinggi dan periode yang berbeda. Namun ada beberapa hari yang hanya mengalami 1 kali air tinggi atau 1 kali air rendah. Maka karakteristik dari variasi tinggi muka air tersebut, dapat digolongkan dalam jenis tipe campuran

condong ke harian ganda. Hal ini sesuai dengan hasil bilangan *Formahzl* yang telah dihitung sebelumnya.

Dengan adanya tabel tersebut, maka dapat ditentukan waktu yang tepat untuk digunakan dalam melakukan pelayaran di daerah Pantai Boom.

4.2.3 Analisis Kedalaman Perairan

Untuk memudahkan analisis kedalaman perairan di area Pantai Boom, maka area perairan perlu diklasifikasi menjadi 4 bagian. Pembagian kedalaman tersebut yaitu batas kedalaman *Yacht* 12, batas kedalaman *Yacht* 8, batas kedalaman *Yacht* 6 dan batas kedalaman yang tidak bisa dilewati *Yacht* 6. Penentuan batas kedalaman diperoleh dengan menggunakan rumus 2.6 yaitu

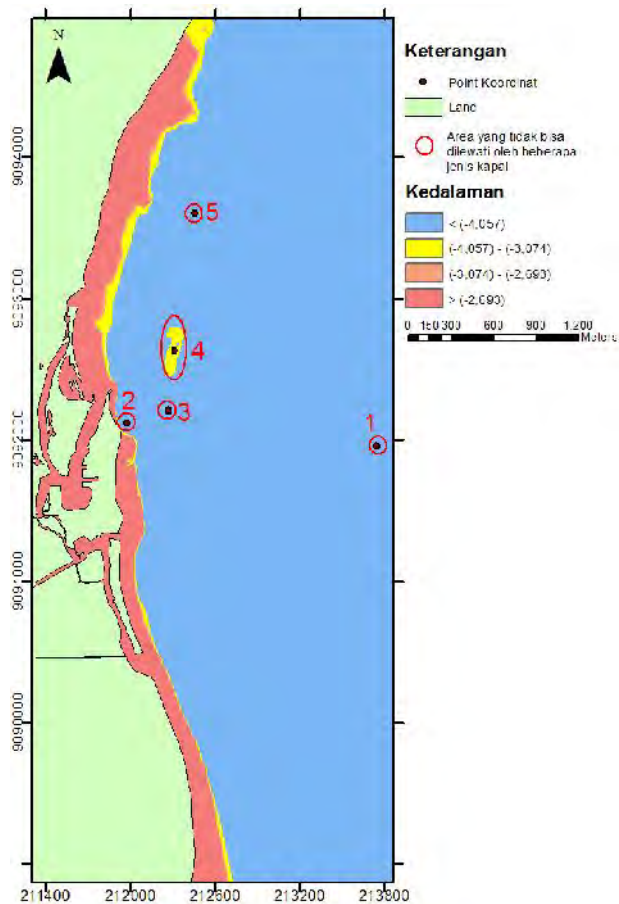
$$H = d + G + R + P$$

Dengan kedalaman alur (H), draft kapal (d), gerak vertikal kapal karena gelombang dan *squat* (G), ruang bebas bersih untuk alur sebesar 10%-15% dari draft kapal (R) dan ketelitian pengukuran (P).

Dari rumus tersebut maka pembagian kedalamannya yaitu:

Tabel 4.3. Pembagian Kedalaman

	<i>Yacht</i> Class 12	<i>Yacht</i> Class 8	<i>Yacht</i> Class 6
Kedalaman	< -4,057	< -3,074	< -2,693



Gambar 4.6. Kedalaman Area Pantai Boom

Gambar 4.6 merupakan kedalaman area Pantai Boom dengan elevasi terhadap LLWL. Area tersebut dibagi menjadi 4 bagian kedalaman yaitu:

- Batas kedalaman *Yacht* 12 : < -4,057 meter (area dengan kedalaman lebih dari 4,057 meter)
- Batas kedalaman *Yacht* 8 : < -3,074 meter (area dengan kedalaman lebih dari 3,074 meter)

- c) Batas kedalaman *Yacht* 6 : $< -2,693$ meter (area dengan kedalaman lebih dari 2,693 meter)
- d) Batas kedalaman $-2,693$ meter (area dengan kedalaman kurang dari 4,057 meter)

Dari Gambar 4.6 tentang kedalaman area Pantai Boom, terdapat beberapa area yang tidak dapat dilalui oleh beberapa jenis kapal tertentu yaitu:

- Pada area yang diberi nomor 1 dengan lokasi di koordinat 213744 ; 9091959 seperti Gambar 4.7 tidak bisa dilewati Kapal *Yacht* 12 yang memiliki lebar 3,6 meter dan draft 2,8 meter, Kapal *Yacht* 8 yang memiliki lebar 2,51 meter dan draft 1,98 meter, dan Kapal *Yacht* 6 yang memiliki lebar 1,83 meter dan draft 1,68 meter. Sebaiknya area tersebut di jauhi oleh ketiga jenis kapal tersebut sebesar ± 30 meter dari semua sisi koordinat tersebut karena pada area tersebut memiliki kedalaman yang tidak sesuai dengan ketiga jenis kapal yang telah ditentukan.



Gambar 4.7. Kedalaman area 1

- Pada area yang diberi nomor 2 dengan lokasi di koordinat 211974 ; 9092119 seperti Gambar 4.8 tidak bisa dilewati Kapal *Yacht* 12. Sebaiknya area tersebut di jauhi oleh *Yacht* 12 sebesar ± 10 meter dari semua sisi koordinat tersebut.



Gambar 4.8. Kedalaman area 2

- Pada area yang diberi nomor 3 dengan lokasi di koordinat 212266 ; 9092208 seperti Gambar 4.9 tidak bisa dilewati Kapal *Yacht* 12. Sebaiknya area tersebut di jauhi oleh *Yacht* 12 sebesar ± 60 meter dari semua sisi koordinat tersebut.



Gambar 4.9. Kedalaman area 3

- Pada area yang diberi nomor 4 dengan lokasi di koordinat 212310 ; 9092632 seperti Gambar 4.10 tidak bisa dilewati Kapal *Yacht* 12. Sebaiknya area tersebut di jauhi oleh *Yacht* 12 sebesar ± 200 meter dari semua sisi koordinat tersebut.



Gambar 4.10. Kedalaman area 4

- Pada area yang diberi nomor 5 dengan lokasi di koordinat 212454 ; 9093607 seperti Gambar 4.11 tidak bisa dilewati Kapal *Yacht* 12. Sebaiknya area tersebut di jauhi oleh *Yacht* 12 sebesar ± 80 meter dari semua sisi koordinat tersebut.



Gambar 4.11. Kedalaman area 5

- Sedangkan pada area lainnya, di sebelah selatan Pantai Boom, daerah $\pm 150\text{--}400$ meter ke arah timur dari garis pantai tidak bisa dilewati oleh Kapal *Yacht* 12, 8, dan 6.
- Pada area sebelah utara Pantai Boom, daerah $\pm 250\text{--}400$ meter ke arah timur dari garis pantai tidak bisa dilewati oleh Kapal *Yacht* 12, 8, dan 6.

4.2.4 Analisis Desain Alur Pelayaran

Sebelum ke desain alur pelayaran ditentukan terlebih dahulu rencana dermaga yang akan dibangun. Dermaga yang sesuai dengan daerah studi adalah dermaga dengan tipe jetty karena . Jetty adalah dermaga yang dibangun menjorok cukup jauh ke arah laut, dengan maksud agar ujung dermaga berada pada kedalaman yang cukup untuk kapal merapat (Triatmodjo, 2009). Dermaga ini sebaiknya dibangun 60 meter menjorok ke arah laut karena pada daerah tersebut mempunyai kedalaman yang cukup untuk kapal merapat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.12



Gambar 4.12. Rencana Dermaga

Panjang dermaga ditentukan dengan rumus (Triatmodjo, 2009):

$$L_p = nL_{oa} + (n + 1) \times 10\% \times L_{oa} \dots \dots \dots (4.2)$$

dengan:

L_p = panjang dermaga

L_{oa} = panjang kapal yang ditambah

n = jumlah kapal yang ditambah

Jika dermaga tersebut dibangun untuk satu kapal *yacht* 12 yang merapat maka dibutuhkan panjang dermaga:

$$L_p = 1(21,40) + (1+1) \times 10\%(21,40) \\ = 25 \text{ meter.}$$

Sedangkan jika dermaga tersebut dibangun untuk dua kapal *yacht* 12 merapat maka dibutuhkan panjang dermaga:

$$L_p = 2(21,40) + (2+1) \times 10\%(21,40) \\ = 47 \text{ meter.}$$

Panjang dermaga sesuai dengan rencana pihak terkait dalam membangun dermaga yang dapat menampung beberapa kapal.

Desain alur pelayaran pada daerah Pantai Boom ini disesuaikan dengan spesifikasi kapal-kapal yang direncanakan untuk berlayar di daerah tersebut adalah jenis kapal *yacht*.

Spesifikasi alur pelayaran meliputi ketentuan lebar alur dan kedalaman alur. Ketentuan lebar alur diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$L = d + 2f \dots \dots \dots (4.3)$$

$$L = 2d + 2f + s \dots \dots \dots (4.4)$$

Keterangan:

d = Lebar untuk pergerakan horisontal kapal yang disebabkan alur pelayaran yang tidak searah dengan arus air, sebesar 1,2-1,5 lebar kapal

s = Faktor pengaman antara dua kapal, sebesar 1 kali lebar kapal

f = Faktor pengaman antara sisi alur, sebesar 1,5 lebar kapal

Rumus 4.3 (Kramadibrata, 2002) merupakan rumus untuk menentukan alur pelayaran satu arah, sedangkan rumus 4.4 merupakan rumus untuk menentukan alur pelayaran dua arah.

Untuk ketentuan kedalaman alur digunakan rumus 2.6. Spesifikasi alur dapat dilihat dalam Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Spesifikasi Desain Alur Pelayaran Kapal

	<i>Yacht Class</i> 12 (1)	<i>Yacht Class</i> 12 (2)	<i>Yacht Class</i> 8 (1)	<i>Yacht Class</i> 8 (2)	<i>Yacht Class</i> 6 (1)	<i>Yacht Class</i> 6 (2)
Lebar alur satu arah (m)	16,212	16,212	9,944	11,316	8,573	8,230
Lebar alur dua arah (m)	25,219	25,219	15,469	17,602	13,335	12,802
Kedalaman (m)	3,948	4,057	3,061	3,074	2,521	2,693

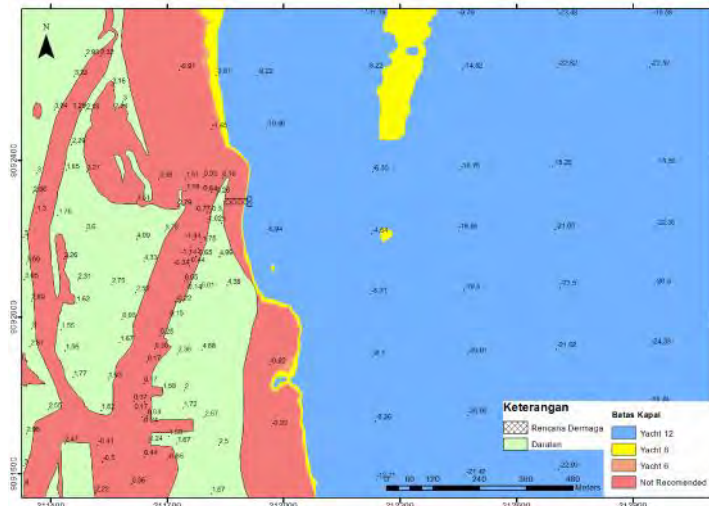
Setelah diketahui spesifikasi alur pelayaran, langkah selanjutnya adalah merencanakan alur pelayaran yang aman bagi kapal-kapal tersebut sesuai dengan lokasi pelayarannya.

Acuan kedalaman yang digunakan adalah menggunakan keadaan muka air rendah terendah (LLWL) dan dibandingkan pada saat keadaan tinggi air rata-rata (MSL), dan keadaan muka air tinggi tertinggi (HHWL), untuk mendapatkan gambaran dari perbedaan alur pelayaran dalam fungsi tinggi muka air.

4.2.4.1 Alur Pelayaran Saat LLWL

Untuk desain alur pelayaran, digunakan kedudukan muka air rendah terendah sebagai acuan untuk keperluan navigasi, oleh karena itu acuan untuk penentuan alur pelayaran digunakan muka air rendah terendah (LLWL) yang didapatkan dari hasil pengamatan pasang surut Pantai Boom, Banyuwangi selama 15 hari.

Skema alur pelayaran dibandingkan dengan *draft* jenis-jenis kapal dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13. Keadaan Alur Pelayaran LLWL

Dapat dilihat pada Gambar 4.13, bahwa dalam keadaan air rendah terendah (LLWL), ketiga jenis kapal yang sudah disebutkan sebelumnya dapat merapat ke rencana Dermaga Pelabuhan Marina Pantai Boom, Banyuwangi. Namun pada saat LLWL ketiga jenis kapal tersebut tidak dapat melewati perairan sungai Pantai Boom, Banyuwangi. Pada saat LLWL ada beberapa daerah yang kedalamannya tidak sesuai sehingga tidak bisa dilewati salah satu dari ketiga jenis kapal yang sudah ditentukan. Daerah dengan kedalaman yang tidak sesuai dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5. Daerah yang tidak bisa dilewati saat LLWL

Koordinat		Jenis kapal yang tidak bisa lewat	Dijauhi sebesar
<i>Easting</i>	<i>Northing</i>		
213744	9091959	<i>Yacht</i> 12, 8, dan 6	±30 meter
211974	9092119	<i>Yacht</i> 12	±10 meter
212266	9092208	<i>Yacht</i> 12	±60 meter

Tabel 4.5. Daerah yang tidak bisa dilewati saat LLWL (Lanjutan)

Koordinat		Jenis kapal yang tidak bisa lewat	Dijauhi sebesar
<i>Easting</i>	<i>Northing</i>		
212310	9092632	<i>Yacht</i> 12	±200 meter
212454	9093607	<i>Yacht</i> 12	±80 meter

Waktu yang tidak tepat dalam melakukan pelayaran saat keadaan alur pelayaran LLWL dapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.6. Waktu yang Tidak Tepat Dalam Melakukan Pelayaran saat LLWL

Tanggal	Pukul (WIB)	Tinggi Air (m)		Tanggal	Pukul (WIB)	Tinggi Air (m)
27/11/2015	4:00	-0.114		23/02/2016	4:00	-0.028
28/11/2015	5:00	-0.191		05/06/2016	16:00	-0.147
29/11/2015	5:00	-0.133		06/06/2016	16:00	-0.169
29/11/2015	6:00	-0.134		06/06/2016	17:00	-0.239
13/12/2015	5:00	-0.126		07/06/2016	17:00	-0.269
14/12/2015	5:00	-0.139		07/06/2016	18:00	-0.183
15/12/2015	6:00	-0.132		08/06/2016	17:00	-0.121
26/12/2015	4:00	-0.249		08/06/2016	18:00	-0.221
26/12/2015	5:00	-0.174		21/06/2016	17:00	-0.127
27/12/2015	4:00	-0.224		22/06/2016	17:00	-0.170
27/12/2015	5:00	-0.331		23/06/2016	17:00	-0.110
28/12/2015	5:00	-0.316		23/06/2016	18:00	-0.141
28/12/2015	6:00	-0.243		24/06/2016	18:00	-0.105
29/12/2015	5:00	-0.147		04/07/2016	16:00	-0.233
29/12/2015	6:00	-0.240		05/07/2016	16:00	-0.296
10/01/2016	4:00	-0.107		05/07/2016	17:00	-0.306
11/01/2016	5:00	-0.148		06/07/2016	16:00	-0.180
12/01/2016	6:00	-0.258		06/07/2016	18:00	-0.203

Tabel 4.6. Waktu yang Tidak Tepat Dalam Melakukan Pelayaran saat LLWL (Lanjutan)

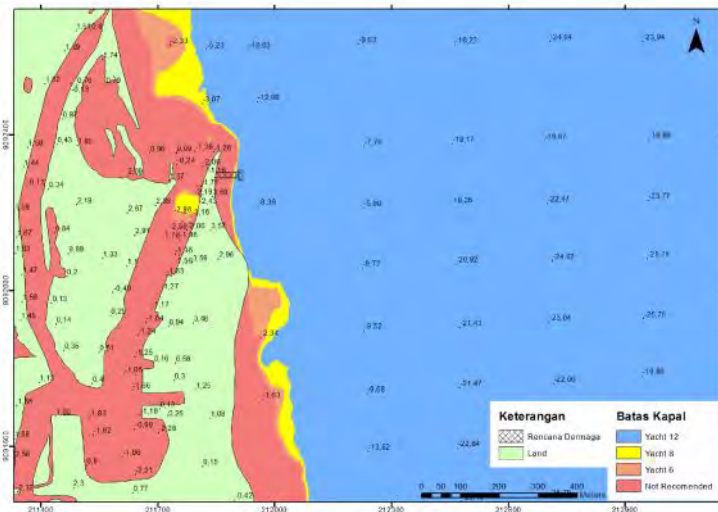
Tanggal	Pukul (WIB)	Tinggi Air (m)		Tanggal	Pukul (WIB)	Tinggi Air (m)
12/01/2016	5:00	-0.107		07/07/2016	17:00	-0.270
13/01/2016	5:00	-0.198		07/07/2016	18:00	-0.278
13/01/2016	6:00	-0.198		08/07/2016	18:00	-0.191
14/01/2016	6:00	-0.157		20/07/2016	16:00	-0.115
24/01/2016	4:00	-0.217		21/07/2016	17:00	-0.193
25/01/2016	4:00	-0.233		22/07/2016	17:00	-0.185
25/01/2016	5:00	-0.235		22/07/2016	18:00	-0.104
26/01/2016	5:00	-0.260		23/07/2016	18:00	-0.121
27/01/2016	5:00	-0.143		02/08/2016	16:00	-0.130
27/01/2016	6:00	-0.119		03/08/2016	16:00	-0.227
09/02/2016	4:00	-0.097		03/08/2016	17:00	-0.126
10/02/2016	4:00	-0.070		04/08/2016	16:00	-0.157
10/02/2016	5:00	-0.127		04/08/2016	17:00	-0.227
11/02/2016	5:00	-0.119		05/08/2016	17:00	-0.171
12/02/2016	6:00	-0.019				

Dapat dilihat dalam Tabel 4.6 bahwa waktu yang tidak tepat yaitu antara pukul 04:00 – 06:00 WIB pada saat bulan November 2015-Februari 2016 dan pukul 16:00-18:00 pada saat bulan Juni-Agustus 2016. Waktu tersebut tidak tepat untuk melakukan pelayaran saat keadaan LLWL karena pada waktu tersebut tinggi air lebih rendah dari LLWL yang sudah ditentukan.

Sebagai perbandingan akan diberikan juga kondisi air pada keadaan lainnya yaitu pada keadaan tinggi air rata-rata dan pada keadaan muka air tinggi tertinggi (HHWL).

4.2.4.2 Alur Pelayaran Saat MSL

Muka air rata-rata didapatkan dari hasil pengamatan pasang surut selama 15 hari, dari hasil ini dapat digambarkan perbedaan kedalaman yang menyebabkan adanya perbedaan dalam kegiatan pelayaran seperti terlihat pada Gambar 4.14.

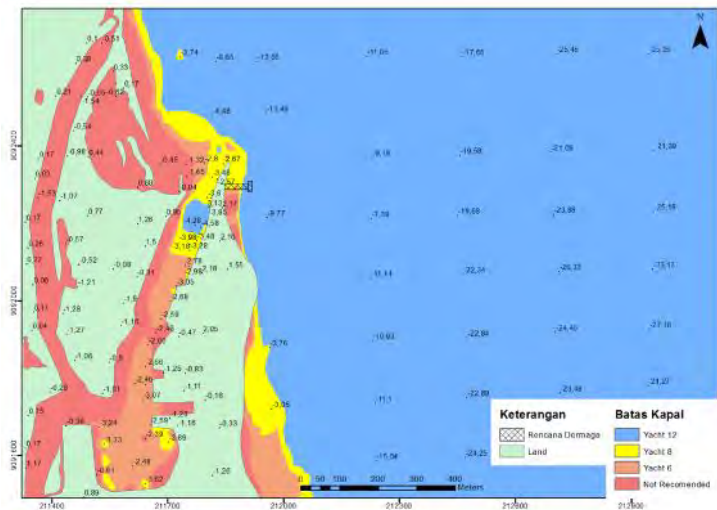


Gambar 4.14. Keadaan Alur Pelayaran Muka Air Rata-rata

Dari Gambar 4.14 di atas dapat dilihat bahwa ketiga jenis kapal yang sudah disebutkan dapat merapat ke rencana Dermaga Pelabuhan Marina Pantai Boom, Banyuwangi dan ketiga jenis kapal tersebut masih tidak dapat melewati perairan sungai Pantai Boom, Banyuwangi. Namun daerah yang tidak bisa dilewati pada saat LLWL seperti pada Tabel 4.6, pada saat MSL daerah tersebut sudah mempunyai kedalaman yang sesuai dengan ketiga jenis kapal atau daerah tersebut dapat dilewati oleh ketiga jenis kapal tersebut.

4.2.4.3 Alur Pelayaran Saat HHWL

Perbandingan yang terakhir yaitu dengan menggunakan keadaan muka air tinggi tertinggi dari pengamatan pasang surut, dalam keadaan ini tentunya tidak dianjurkan untuk dijadikan sebagai acuan navigasi pelayaran karena faktor keamanan yang rendah, dapat dilihat pada Gambar 4.15 skema alur pelayaran dalam keadaan muka air tinggi tertinggi.



Gambar 4.15. Keadaan Alur Pelayaran HHWL

Pada keadaan muka air tinggi tertinggi (HHWL) seperti Gambar 4.15, Kapal *Yacht Class 8* dapat melewati sebagian perairan sungai Pantai Boom. Sedangkan jenis Kapal *Yacht 6* dapat melewati perairan sungai Pantai Boom lebih jauh. Keadaan alur pelayaran ini hanya dapat dilewati pada waktu tertentu saja yaitu pada saat permukaan air sedang berada muka air tinggi tertinggi. Waktu tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Waktu yang Tepat Dalam Melakukan Pelayaran saat
HHWL

Tanggal	Pukul (WIB)	Tinggi Air (m)		Tanggal	Pukul (WIB)	Tinggi Air (m)
27/11/2015	22:00	2.783		07/06/2016	11:00	2.808
12/12/2015	22:00	2.839		08/06/2016	11:00	2.807
13/12/2015	22:00	2.867		20/06/2016	9:00	2.818
24/12/2015	20:00	2.868		21/06/2016	9:00	2.856
24/12/2015	21:00	2.946		21/06/2016	10:00	2.880
25/12/2015	21:00	3.049		22/06/2016	9:00	2.799
25/12/2015	22:00	2.975		22/06/2016	10:00	2.941
26/12/2015	21:00	3.005		23/06/2016	10:00	2.896
26/12/2015	22:00	3.080		23/06/2016	11:00	2.856
26/12/2015	23:00	2.838		24/06/2016	11:00	2.819
27/12/2015	21:00	2.833		03/07/2016	8:00	2.930
27/12/2015	22:00	3.046		03/07/2016	9:00	2.934
27/12/2015	23:00	2.940		04/07/2016	8:00	2.952
28/12/2015	22:00	2.888		04/07/2016	9:00	3.113
28/12/2015	23:00	2.910		04/07/2016	10:00	2.958
08/01/2016	20:00	2.829		05/07/2016	8:00	2.819
08/01/2016	21:00	2.892		05/07/2016	9:00	3.143
09/01/2016	20:00	2.862		05/07/2016	10:00	3.136
09/01/2016	21:00	3.039		05/07/2016	11:00	2.807
09/01/2016	22:00	2.916		06/07/2016	9:00	3.022
10/01/2016	21:00	3.093		06/07/2016	10:00	3.168
10/01/2016	22:00	3.083		06/07/2016	11:00	2.979
11/01/2016	21:00	3.019		07/07/2016	10:00	3.056
11/01/2016	22:00	3.149		07/07/2016	11:00	3.009
11/01/2016	23:00	2.941		08/07/2016	10:00	2.828
12/01/2016	21:00	2.811		08/07/2016	11:00	2.902

Tabel 4.7. Waktu yang Tepat Dalam Melakukan Pelayaran saat HHWL (Lanjutan)

Tanggal	Pukul (WIB)	Tinggi Air (m)		Tanggal	Pukul (WIB)	Tinggi Air (m)
12/01/2016	22:00	3.080		18/07/2016	8:00	2.829
12/01/2016	23:00	3.015		18/07/2016	9:00	2.861
13/01/2016	22:00	2.868		19/07/2016	8:00	2.890
13/01/2016	23:00	2.945		19/07/2016	9:00	3.017
21/01/2016	20:00	2.895		19/07/2016	10:00	2.857
21/01/2016	21:00	2.792		20/07/2016	8:00	2.852
22/01/2016	20:00	3.026		20/07/2016	9:00	3.102
22/01/2016	21:00	3.049		20/07/2016	10:00	3.033
23/01/2016	20:00	3.011		21/07/2016	9:00	3.080
23/01/2016	21:00	3.182		21/07/2016	10:00	3.135
23/01/2016	22:00	3.029		21/07/2016	11:00	2.863
24/01/2016	20:00	2.859		22/07/2016	9:00	2.931
24/01/2016	21:00	3.176		22/07/2016	10:00	3.123
24/01/2016	22:00	3.160		22/07/2016	11:00	2.976
24/01/2016	23:00	2.825		23/07/2016	10:00	2.976
25/01/2016	21:00	3.041		23/07/2016	11:00	2.970
25/01/2016	22:00	3.159		24/07/2016	11:00	2.821
25/01/2016	23:00	2.949		31/07/2016	8:00	2.812
26/01/2016	21:00	2.810		01/08/2016	8:00	3.017
26/01/2016	22:00	3.038		01/08/2016	9:00	2.958
26/01/2016	23:00	2.951		02/08/2016	8:00	3.075
27/01/2016	22:00	2.826		02/08/2016	9:00	3.161
27/01/2016	23:00	2.842		02/08/2016	10:00	2.928
06/02/2016	20:00	2.917		03/08/2016	8:00	2.979
06/02/2016	21:00	2.891		03/08/2016	9:00	3.222
07/02/2016	20:00	2.993		03/08/2016	10:00	3.125

Tabel 4.7. Waktu yang Tepat Dalam Melakukan Pelayaran saat HHWL
(Lanjutan)

Tanggal	Pukul (WIB)	Tinggi Air (m)	Tanggal	Pukul (WIB)	Tinggi Air (m)
07/02/2016	21:00	3.079	04/08/2016	9:00	3.136
07/02/2016	22:00	2.859	04/08/2016	10:00	3.184
08/02/2016	20:00	2.940	04/08/2016	11:00	2.904
08/02/2016	21:00	3.171	05/08/2016	9:00	2.925
08/02/2016	22:00	3.060	05/08/2016	10:00	3.105
09/02/2016	21:00	3.125	05/08/2016	11:00	2.959
09/02/2016	22:00	3.161	06/08/2016	10:00	2.911
09/02/2016	23:00	2.861	06/08/2016	11:00	2.886
10/02/2016	21:00	2.928	16/08/2016	8:00	2.820
10/02/2016	22:00	3.120	17/08/2016	8:00	2.926
10/02/2016	23:00	2.966	17/08/2016	9:00	2.952
11/02/2016	22:00	2.922	18/08/2016	8:00	2.925
11/02/2016	23:00	2.926	18/08/2016	9:00	3.076
19/02/2016	20:00	2.789	18/08/2016	10:00	2.910
20/02/2016	20:00	2.946	19/08/2016	8:00	2.792
20/02/2016	21:00	2.887	19/08/2016	9:00	3.089
21/02/2016	20:00	2.965	19/08/2016	10:00	3.048
21/02/2016	21:00	3.041	20/08/2016	9:00	2.961
21/02/2016	22:00	2.816	20/08/2016	10:00	3.069
22/02/2016	20:00	2.852	20/08/2016	11:00	2.845
22/02/2016	21:00	3.065	21/08/2016	10:00	2.945
22/02/2016	22:00	2.962	21/08/2016	11:00	2.872
23/02/2016	21:00	2.967	30/08/2016	8:00	2.847
23/02/2016	22:00	2.990	31/08/2016	8:00	2.934
24/02/2016	22:00	2.907	31/08/2016	9:00	2.927
07/03/2016	20:00	2.85	01/09/2016	8:00	2.872

Tabel 4.7. Waktu yang Tepat Dalam Melakukan Pelayaran saat HHWL (Lanjutan)

Tanggal	Pukul (WIB)	Tinggi Air (m)		Tanggal	Pukul (WIB)	Tinggi Air (m)
07/03/2016	21:00	2.83		01/09/2016	9:00	3.013
08/03/2016	20:00	2.83		01/09/2016	10:00	2.846
08/03/2016	21:00	2.96		02/09/2016	9:00	2.960
09/03/2016	21:00	2.95		02/09/2016	10:00	2.928
09/03/2016	22:00	2.91		03/09/2016	9:00	2.787
10/03/2016	22:00	2.90		03/09/2016	10:00	2.882
06/06/2016	9:00	2.840		17/09/2016	9:00	2.826
06/06/2016	10:00	2.900		18/09/2016	10:00	2.786
07/06/2016	10:00	2.897				

Dapat dilihat dalam Tabel 4.7 bahwa waktu yang tepat yaitu antara pukul 20:00 – 23:00 WIB pada saat bulan Desember 2015- Maret 2016 dan pukul 8:00-11:00 pada saat bulan Juni-September 2016. Waktu tersebut merupakan waktu yang tepat untuk melakukan pelayaran saat keadaan HHWL karena pada waktu tersebut tinggi air lebih tinggi dari HHWL yang sudah ditentukan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian diatas dan juga hasil dari pengolahan data, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil yaitu:

1. Rencana Dermaga sebaiknya dibangun 60 meter menjorok ke arah laut. Panjang Dermaga 25 meter untuk satu kapal *Yacht* 12 yang merapat.
2. Alur Pelayaran saat keadaan:
 - a) Dalam keadaan air rendah terendah (LLWL), ketiga jenis kapal yang ditentukan dapat merapat ke rencana Dermaga Pelabuhan Marina Pantai Boom, Banyuwangi.
 - b) Dalam keadaan muka air rerata MSL, daerah yang tidak bisa dilewati pada saat LLWL dapat dilewati oleh ketiga jenis kapal tersebut.
 - c) Sedangkan pada keadaan muka air tinggi tertinggi (HHWL), Kapal *Yacht* Class 8 dan 6 dapat melewati sebagian perairan sungai Pantai Boom.
3. Waktu yang tidak tepat untuk melakukan pelayaran pada saat LLWL dari alur pelayaran yang telah dibuat yaitu antara pukul 04:00 – 06:00 WIB pada saat bulan November 2015-Februari 2016 dan pukul 16:00-18:00 pada saat bulan Juni-Agustus 2016. Sedangkan Waktu yang tepat untuk melakukan pelayaran pada saat HHWL yaitu antara pukul 20:00–23:00 WIB pada saat bulan Desember 2015- Maret 2016 dan pukul 8:00-11:00 pada saat bulan Juni-September 2016.

5.2. Saran

Adapun saran dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Perlu ditambahkan data fitur dasar laut sehingga obyek yang berbahaya dapat diketahui dan dihindari untuk kegiatan pelayaran.
2. Diperlukan data penunjang seperti arus, gelombang, dan angin sebagai parameter tambahan dalam menentukan alur pelayaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakosurtanal. 1999. *Peta Rupabumi Digital Indonesia*. Bogor: Bakosurtanal.
- Banyuwangi, Pemerintah Kabupaten. 2015. *Pengembangan Dermaga Kapal Pesiar Terintegrasi Diluncurkan di Banyuwangi*, <URL:<http://banyuwangikab.go.id/berita-daerah/pengembangan-dermaga-kapal-pesiar-terintegrasi-diluncurkan-di-banyuwangi.html>>. Dikunjungi pada tanggal 24 Desember 2015, jam 19.00.
- Henry, R. G., & Miller, C. R. 1965. *Sailing Yacht Design*. Cambridge: Cornell Maritime Press, Inc.
- International Hydrographic Organization. 2005. *Manual On Hydrography*. Monaco: International Hydrographic Bureau.
- Kramadibrata, S. 2002. *Perencanaan Pelabuhan*. Bandung: ITB.
- Nugraha, S. 2008. *Survey Hidrografi dan Pelaksanaan Pengerukan Alur Pelayaran Pelabuhan*. Bandung: Program Studi Teknik Geodesi dan Geomatika FITB-ITB.
- Ongkosongo, O. S., & Suyarso. 1989. *Pasang Surut*. Jakarta: LIPI, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi.
- Poerbandono, & Djunarsjah, E. 2005. *Survei Hidrografi*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Rosdynur, Z. S. 2012. *Pekerjaan Survei Hidrografi dan Perencanaan Alur Pelayaran Dalam Usaha Transportasi*

Hasil Pertambangan Batubara. Bandung: Teknik Geodesi dan Geomatika FITB-ITB.

Supriadi, A., Widada, S., & Setiyono, H. 2014. Pemetaan Batimetri Untuk Alur Pelayaran Pelabuhan Penyeberangan Mororejo Kabupaten Kendal. *Jurnal Oseanografi*, 284-293.

Triatmodjo, B. 2009. *Perencanaan Pelabuhan.* Yogyakarta: Beta Offset.

Yuwono, & Bujana, P. A. 2014. *Studi Penentuan Draft dan Lebar Ideal Kapal Terhadap Alur Pelayaran.* Surabaya: Jurusan Teknik Geomatika FTSP-ITS.

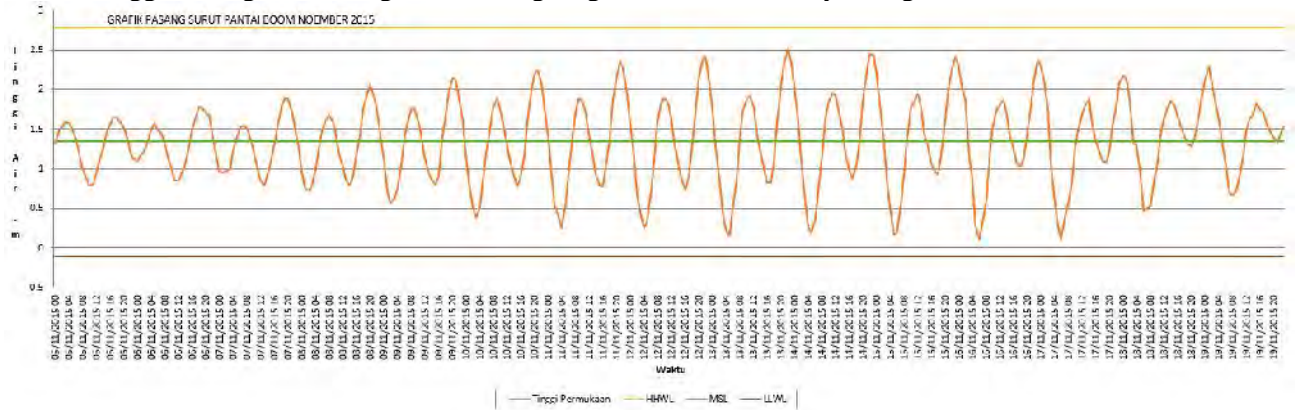
“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN A. Nilai Pengamatan Langsung Tinggi Pasang Surut Pantai Boom, Banyuwangi 5-19 November 2015

Nilai Tinggi Pasang Surut Pengamatan Langsung Pantai Boom, Banyuwangi 5-19 November 2015

Tanggal	Bacaan skala pada jam ke (m)																							
	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
5/11/15	1.321	1.472	1.525	1.581	1.574	1.494	1.365	1.195	0.996	0.885	0.789	0.812	0.935	1.109	1.259	1.445	1.557	1.645	1.655	1.591	1.518	1.387	1.208	1.119
6/11/15	1.098	1.163	1.228	1.335	1.466	1.578	1.485	1.428	1.319	1.154	0.988	0.851	0.851	0.948	1.044	1.274	1.486	1.665	1.781	1.767	1.703	1.669	1.376	1.182
7/11/15	0.962	0.956	0.974	0.987	1.245	1.376	1.526	1.552	1.498	1.384	1.227	0.998	0.843	0.788	0.924	1.068	1.316	1.524	1.790	1.884	1.895	1.742	1.539	1.271
8/11/15	0.979	0.763	0.728	0.784	0.998	1.252	1.468	1.617	1.673	1.598	1.410	1.196	1.028	0.847	0.784	0.898	1.149	1.438	1.754	1.942	2.051	1.945	1.722	1.428
9/11/15	1.079	0.728	0.574	0.615	0.736	1.049	1.378	1.577	1.758	1.746	1.591	1.394	1.156	0.957	0.856	0.798	0.897	1.324	1.675	1.962	2.145	2.113	1.904	1.612
10/11/15	1.185	0.832	0.506	0.374	0.508	0.854	1.187	1.495	1.769	1.879	1.749	1.561	1.299	1.090	0.896	0.769	0.874	1.156	1.582	1.975	2.182	2.246	2.089	1.778
11/11/15	1.370	0.945	0.545	0.395	0.253	0.546	0.935	1.312	1.712	1.895	1.846	1.705	1.450	1.178	0.926	0.786	0.774	1.016	1.392	1.859	2.175	2.351	2.270	1.956
12/11/15	1.587	1.162	0.677	0.456	0.247	0.346	0.708	1.106	1.565	1.840	1.887	1.831	1.639	1.326	1.068	0.874	0.736	0.875	1.205	1.701	2.110	2.374	2.405	2.158
13/11/15	1.742	1.287	0.854	0.456	0.238	0.147	0.497	0.861	1.370	1.729	1.876	1.912	1.770	1.443	1.245	1.015	0.818	0.826	1.085	1.575	2.044	2.320	2.507	2.346
14/11/15	2.037	1.605	1.113	0.598	0.267	0.184	0.358	0.721	1.188	1.618	1.831	1.949	1.930	1.685	1.493	1.184	0.968	0.876	1.050	1.342	1.841	2.204	2.445	2.428
15/11/15	2.180	1.831	1.364	0.878	0.535	0.178	0.184	0.540	0.910	1.370	1.761	1.845	1.939	1.779	1.451	1.280	1.065	0.964	0.921	1.167	1.616	1.987	2.275	2.400
16/11/15	2.315	2.011	1.866	1.147	0.865	0.275	0.109	0.321	0.611	1.130	1.515	1.737	1.803	1.859	1.701	1.436	1.238	1.067	1.024	1.130	1.391	1.769	2.105	2.372
17/11/15	2.297	2.138	1.768	1.054	0.564	0.273	0.109	0.389	0.541	0.831	1.269	1.489	1.685	1.801	1.875	1.556	1.374	1.215	1.105	1.082	1.220	1.529	1.792	2.097
18/11/15	2.172	2.130	1.894	1.318	1.296	0.916	0.473	0.498	0.532	0.811	1.082	1.429	1.625	1.779	1.854	1.795	1.646	1.534	1.392	1.305	1.287	1.410	1.608	1.917
19/11/15	2.115	2.278	2.064	1.865	1.598	1.332	1.025	0.709	0.661	0.720	0.889	1.162	1.479	1.623	1.689	1.826	1.734	1.694	1.571	1.462	1.389	1.335	1.435	1.532

Grafik Tinggi Pasang Surut Pengamatan Langsung Pantai Boom, Banyuwangi 5-19 November 2015



LAMPIRAN B. Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom, November 2015-Oktober 2016

Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom,
November 2015

Tanggal	Puncak Air Tinggi (WIB)		Puncak Air Rendah (WIB)		HWL (m)		LWL(m)	
05/11/15	4:00	18:00	11:00	-	1.570	1.751	0.896	-
06/11/15	5:00	19:00	0:00	12:00	1.548	1.847	1.164	0.898
07/11/15	7:00	19:00	1:00	13:00	1.626	1.954	0.983	0.861
08/11/15	8:00	20:00	2:00	14:00	1.716	2.063	0.788	0.822
09/11/15	8:00	20:00	3:00	14:00	1.787	2.151	0.629	0.805
10/11/15	9:00	21:00	3:00	15:00	1.865	2.465	0.460	0.777
11/11/15	10:00	21:00	4:00	16:00	1.892	2.331	0.353	0.813
12/11/15	10:00	22:00	4:00	16:00	1.934	2.376	0.234	0.786
13/11/15	10:00	22:00	6:00	16:00	1.922	2.442	0.447	0.811
14/11/15	11:00	22:00	5:00	17:00	1.937	2.424	0.135	0.840
15/11/15	12:00	23:00	7:00	17:00	1.893	2.407	0.419	0.888
16/11/15	12:00	23:00	6:00	18:00	1.873	2.290	0.185	0.960
17/11/15	-	13:00	7:00	19:00	-	1.817	0.284	1.079
18/11/15	0:00	14:00	7:00	19:00	2.161	1.761	0.394	1.175
19/11/15	1:00	15:00	8:00	21:00	1.953	1.742	0.532	1.290
20/11/15	2:00	17:00	9:00	23:00	1.715	1.813	0.677	1.272
21/11/15	4:00	18:00	11:00	-	1.526	1.975	0.782	-
22/11/15	6:00	19:00	1:00	12:00	1.532	2.171	1.033	0.772
23/11/15	7:00	20:00	2:00	13:00	1.645	2.355	0.734	0.710
24/11/15	8:00	20:00	3:00	14:00	1.789	2.535	0.467	0.633
25/11/15	9:00	21:00	4:00	16:00	1.921	2.677	0.285	0.762

**Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom,
November 2015 (Lanjutan)**

Tanggal	Puncak Air Tinggi (WIB)		Puncak Air Rendah (WIB)		HWL (m)		LWL(m)	
26/11/15	10:00	21:00	5:00	16:00	2.003	2.736	0.003	0.598
27/11/15	10:00	23:00	4:00	16:00	2.036	2.630	-0.114	0.601
28/11/15	11:00	22:00	5:00	17:00	2.050	2.708	-0.191	0.693
29/11/15	12:00	23:00	6:00	17:00	1.993	2.633	-0.134	0.798
30/11/15	12:00	23:00	6:00	18:00	1.911	2.449	-0.088	0.951

**Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom,
Desember 2015**

Tanggal	Puncak Air Rendah (WIB)		Puncak Air Tinggi (WIB)		HWL (m)		LWL(m)	
01/12/15	-	13:00	7:00	18:00	-	1.819	0.070	1.128
02/12/15	0:00	14:00	7:00	19:00	2.257	1.721	0.243	1.308
03/12/15	0:00	16:00	8:00	20:00	2.014	1.668	0.447	1.492
04/12/15	0:00	18:00	9:00	-	1.754	1.745	0.664	-
05/12/15	-	19:00	10:00	-	-	1.903	0.843	-
06/12/15	6:00	20:00	3:00	12:00	1.201	2.056	1.152	0.925
07/12/15	8:00	20:00	3:00	13:00	1.301	2.226	0.904	0.907
08/12/15	9:00	20:00	3:00	14:00	1.421	2.373	0.660	0.868
09/12/15	9:00	21:00	3:00	15:00	1.535	2.514	0.452	0.859
10/12/15	10:00	21:00	4:00	15:00	1.619	2.663	0.251	0.790
11/12/15	10:00	21:00	4:00	15:00	1.710	2.759	0.080	0.771
12/12/15	10:00	22:00	4:00	16:00	1.762	2.839	-0.008	0.755
13/12/15	11:00	22:00	5:00	16:00	1.820	2.867	-0.126	0.763
14/12/15	11:00	23:00	5:00	17:00	1.840	2.806	-0.139	0.816
15/12/15	12:00	23:00	5:00	17:00	1.844	2.712	-0.037	0.892
16/12/15	-	13:00	6:00	18:00	-	1.796	-0.045	1.028
17/12/15	0:00	13:00	7:00	18:00	2.497	1.765	0.072	1.205

**Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom
Desember 2015 (Lanjutan)**

Tanggal	Puncak Air Rendah (WIB)		Puncak Air Tinggi (WIB)		HWL (m)		LWL(m)	
18/12/15	0:00	15:00	7:00	19:00	2.260	1.729	0.266	1.407
19/12/15	0:00	17:00	9:00	22:00	1.927	1.809	0.477	1.547
20/12/15	1:00	18:00	10:00	-	1.574	2.035	0.644	-
21/12/15	5:00	19:00	2:00	11:00	1.266	2.302	1.182	0.729
22/12/15	7:00	20:00	2:00	13:00	1.366	2.549	0.807	0.679
23/12/15	9:00	20:00	2:00	14:00	1.505	2.775	0.509	0.608
24/12/15	9:00	21:00	3:00	15:00	1.703	2.946	0.147	0.580
25/12/15	10:00	21:00	4:00	15:00	1.809	3.049	-0.095	0.521
26/12/15	11:00	22:00	4:00	16:00	1.828	3.080	-0.249	0.568
27/12/15	11:00	22:00	5:00	16:00	1.901	3.046	-0.331	0.626
28/12/15	11:00	23:00	5:00	17:00	1.861	2.910	-0.316	0.764
29/12/15	12:00	23:00	6:00	17:00	1.805	2.764	-0.240	0.907
30/12/15	13:00	23:00	6:00	17:00	1.696	2.537	-0.094	1.110
31/12/15	13:00	23:00	7:00	18:00	1.611	2.276	0.091	1.302

**Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom
Januari 2016**

Tanggal	Puncak Air Tinggi (WIB)		Puncak Air Rendah (WIB)		HWL (m)		LWL(m)	
01/01/16	15:00	23:00	7:00	18:00	1.539	2.030	0.299	1.505
02/01/16	-	22:00	8:00	-	-	1.846	0.519	--
03/01/16	-	20:00	8:00	-	-	1.951	0.722	-
04/01/16	-	20:00	9:00	-	-	2.144	0.903	-
05/01/16	8:00	20:00	4:00	12:00	1.085	2.343	0.904	0.903
06/01/16	9:00	20:00	3:00	13:00	1.224	2.537	0.682	0.833
07/01/16	9:00	20:00	3:00	14:00	1.362	2.708	0.454	0.751
08/01/16	9:00	21:00	4:00	14:00	1.480	2.892	0.242	0.688

**Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom
Januari 2016 (Lanjutan)**

Tanggal	Puncak Air Tinggi (WIB)		Puncak Air Rendah (WIB)		HWL (m)		LWL(m)	
09/01/16	10:00	21:00	4:00	15:00	1.577	3.039	0.034	0.620
10/01/16	10:00	21:00	4:00	15:00	1.690	3.093	-0.107	0.588
11/01/16	10:00	22:00	5:00	16:00	1.751	3.149	-0.193	0.595
12/01/16	11:00	22:00	5:00	16:00	1.804	3.080	-0.258	0.637
13/01/16	11:00	23:00	6:00	17:00	1.802	2.945	-0.198	0.757
14/01/16	12:00	23:00	6:00	17:00	1.784	2.727	-0.157	0.911
15/01/16	13:00	0:00	7:00	18:00	1.717	2.641	0.012	1.140
16/01/16	13:00	23:00	7:00	18:00	1.717	2.396	0.012	1.140
17/01/16	-	17:00	8:00	-	-	1.754	0.384	-
18/01/16	-	18:00	10:00	-	-	2.046	0.621	-
19/01/16	-	19:00	11:00	-	-	2.365	0.672	-
20/01/16	7:00	21:00	3:00	13:00	1.293	2.457	0.853	0.621
21/01/16	8:00	20:00	3:00	13:00	1.471	2.895	0.479	0.530
22/01/16	9:00	21:00	3:00	14:00	1.617	3.049	0.164	0.442
23/01/16	9:00	21:00	4:00	15:00	1.728	3.182	-0.038	0.428
24/01/16	10:00	21:00	4:00	15:00	1.791	3.176	-0.217	0.441
25/01/16	11:00	22:00	5:00	16:00	1.754	3.159	-0.235	0.524
26/01/16	11:00	22:00	5:00	16:00	1.768	3.038	-0.260	0.630
27/01/16	11:00	23:00	5:00	16:00	1.700	2.842	-0.143	0.808
28/01/16	12:00	23:00	6:00	17:00	1.616	2.649	-0.028	0.974
29/01/16	13:00	23:00	6:00	17:00	1.500	2.408	0.156	1.166
30/01/16	13:00	23:00	7:00	17:00	1.435	2.158	0.346	1.358
31/01/16	-	23:00	7:00	-	-	1.934	0.533	-

**Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom
Februari 2016**

Tanggal	Puncak Air Tinggi (WIB)		Puncak Air Rendah (WIB)		HWL (m)		LWL(m)	
01/02/16	-	20:00	8:00	-	-	1.912	0.719	-
02/02/16	-	20:00	9:00	-	-	2.096	0.872	-
03/02/16	7:00	20:00	4:00	12:00	1.049	2.308	0.970	0.859
04/02/16	8:00	20:00	3:00	13:00	1.190	2.533	0.784	0.759
05/02/16	8:00	20:00	3:00	13:00	1.332	2.748	0.556	0.654
06/02/16	9:00	20:00	3:00	14:00	1.452	2.917	0.340	0.537
07/02/16	9:00	21:00	3:00	14:00	1.598	3.079	0.177	0.464
08/02/16	9:00	21:00	4:00	15:00	1.700	3.171	-0.002	0.402
09/02/16	10:00	22:00	4:00	15:00	1.785	3.161	-0.097	0.408
10/02/16	11:00	22:00	5:00	16:00	1.770	3.120	-0.127	0.458
11/02/16	11:00	23:00	5:00	16:00	1.831	2.926	-0.119	0.586
12/02/16	11:00	23:00	6:00	17:00	1.772	2.727	-0.019	0.764
13/02/16	12:00	23:00	6:00	18:00	1.707	2.401	0.108	1.029
14/02/16	12:00	-	7:00	18:00	1.530	-	0.283	1.293
15/02/16	0:00	16:00	8:00	20:00	2.061	1.675	0.483	1.562
16/02/16	0:00	18:00	9:00	-	1.681	1.971	0.641	-
17/02/16	-	19:00	11:00	-	-	2.278	0.669	-
18/02/16	7:00	19:00	2:00	12:00	1.373	2.554	0.906	0.582
19/02/16	7:00	20:00	2:00	13:00	1.516	2.789	0.584	0.468
20/02/16	8:00	20:00	3:00	14:00	1.658	2.946	0.324	0.390
21/02/16	9:00	21:00	3:00	14:00	1.739	3.041	0.125	0.359
22/02/16	9:00	21:00	4:00	15:00	1.783	3.065	0.027	0.356
23/02/16	10:00	22:00	4:00	15:00	1.784	2.990	-0.028	0.424
24/02/16	10:00	22:00	5:00	16:00	1.760	2.907	0.029	0.519
25/02/16	11:00	22:00	5:00	16:00	1.693	2.735	0.088	0.649

**Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom
Februari 2016 (Lanjutan)**

Tanggal	Puncak Air Rendah (WIB)		Puncak Air Tinggi (WIB)		HWL (m)		LWL(m)	
26/02/16	11:00	23:00	5:00	16:00	1.640	2.532	0.243	0.826
27/02/16	11:00	23:00	6:00	17:00	1.547	2.327	0.365	0.994
28/02/16	12:00	23:00	6:00	17:00	1.480	2.091	0.529	1.183
29/02/16	13:00	23:00	7:00	16:00	1.403	1.855	0.676	1.365

**Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom
Maret 2016**

Tanggal	Puncak Air Tinggi (WIB)		Puncak Air Rendah (WIB)		HWL (m)		LWL(m)	
01/03/16	7:00	21:00	-	17:00	0.822	1.678	-	1.570
02/03/16	-	19:00	9:00	-	-	1.861	0.918	-
03/03/16	-	19:00	11:00	-	-	2.092	0.885	-
04/03/16	7:00	19:00	3:00	12:00	1.299	2.320	1.011	0.760
05/03/16	7:00	20:00	3:00	13:00	1.444	2.529	0.801	0.612
06/03/16	8:00	20:00	3:00	13:00	1.585	2.735	0.571	0.499
07/03/16	8:00	21:00	3:00	14:00	1.723	2.833	0.367	0.363
08/03/16	9:00	21:00	5:00	15:00	1.832	2.960	0.606	0.315
09/03/16	9:00	21:00	4:00	15:00	1.918	2.946	0.144	0.273
10/03/16	10:00	22:00	4:00	16:00	1.958	2.902	0.114	0.326
11/03/16	10:00	22:00	5:00	16:00	1.945	2.731	0.135	0.427
12/03/16	11:00	23:00	5:00	17:00	1.906	2.545	0.225	0.586
13/03/16	12:00	-	6:00	18:00	1.807	-	0.333	0.813
14/03/16	0:00	13:00	7:00	19:00	2.258	1.701	0.496	1.055
15/03/16	0:00	15:00	8:00	20:00	1.966	1.648	0.657	1.251
16/03/16	0:00	17:00	9:00	23:00	1.606	1.799	0.765	1.241
17/03/16	4:00	18:00	11:00	-	1.497	2.039	0.776	-
18/03/16	6:00	19:00	1:00	12:00	1.561	2.266	0.988	0.671

**Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom
Maret 2016 (Lanjutan)**

Tanggal	Puncak Air Tinggi (WIB)		Puncak Air Rendah (WIB)		HWL (m)		LWL(m)	
19/03/16	7:00	19:00	2:00	13:00	1.670	2.445	0.755	0.553
20/03/16	8:00	20:00	2:00	14:00	1.755	2.600	0.537	0.475
21/03/16	8:00	20:00	3:00	14:00	1.836	2.649	0.413	0.385
22/03/16	9:00	21:00	3:00	15:00	1.871	2.694	0.328	0.371
23/03/16	9:00	21:00	4:00	15:00	1.888	2.637	0.323	0.377
24/03/16	10:00	22:00	4:00	16:00	1.866	2.568	0.346	0.439
25/03/16	10:00	22:00	5:00	16:00	1.855	2.446	0.434	0.513
26/03/16	10:00	23:00	5:00	17:00	1.798	2.289	0.513	0.639
27/03/16	11:00	23:00	6:00	17:00	1.765	2.135	0.646	0.758
28/03/16	11:00	23:00	6:00	18:00	1.691	1.936	0.734	0.918
29/03/16	12:00	-	7:00	18:00	1.624	-	0.858	1.076
30/03/16	0:00	13:00	8:00	20:00	1.759	1.544	0.971	1.235
31/03/16	1:00	16:00	8:00	22:00	1.560	1.578	1.020	1.280

**Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom April
2016**

Tanggal	Puncak Air Tinggi (WIB)		Puncak Air Rendah (WIB)		HWL (m)		LWL(m)	
01/04/16	5:00	18:00	10:00	-	1.401	1.755	1.008	-
02/04/16	6:00	18:00	0:00	12:00	1.498	1.958	1.123	0.894
03/04/16	6:00	19:00	1:00	13:00	1.630	2.164	0.927	0.736
04/04/16	7:00	20:00	2:00	13:00	1.787	2.319	0.758	0.559
05/04/16	8:00	20:00	2:00	14:00	1.919	2.470	0.596	0.400
06/04/16	8:00	21:00	3:00	15:00	2.046	2.548	0.482	0.308
07/04/16	9:00	21:00	3:00	15:00	2.143	2.571	0.407	0.214
08/04/16	9:00	22:00	4:00	16:00	2.174	2.550	0.370	0.198
09/04/16	10:00	23:00	4:00	16:00	2.203	2.431	0.415	0.262

**Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom April
2016 (Lanjutan)**

Tanggal	Puncak Air Tinggi (WIB)		Puncak Air Rendah (WIB)		HWL (m)		LWL(m)	
10/04/16	11:00	23:00	5:00	17:00	2.146	2.309	0.454	0.331
11/04/16	11:00	-	6:00	18:00	2.058		0.568	0.469
12/04/16	0:00	12:00	6:00	19:00	2.131	1.945	0.710	0.643
13/04/16	1:00	13:00	7:00	20:00	1.932	1.809	0.838	0.811
14/04/16	2:00	15:00	8:00	21:00	1.758	1.716	0.960	0.934
15/04/16	3:00	17:00	10:00	23:00	1.647	1.739	0.997	0.943
16/04/16	5:00	18:00	-	12:00	1.709	1.856	-	0.934
17/04/16	6:00	19:00	0:00	13:00	1.791	1.983	0.859	0.794
18/04/16	7:00	20:00	1:00	14:00	1.893	2.082	0.751	0.666
19/04/16	8:00	20:00	2:00	14:00	1.974	2.159	0.661	0.524
20/04/16	8:00	21:00	3:00	15:00	2.026	2.202	0.631	0.432
21/04/16	9:00	21:00	3:00	15:00	2.081	2.189	0.615	0.375
22/04/16	9:00	22:00	4:00	16:00	2.108	2.173	0.645	0.335
23/04/16	10:00	23:00	4:00	16:00	2.121	2.109	0.683	0.348
24/04/16	10:00	23:00	5:00	17:00	2.135	2.047	0.756	0.364
25/04/16	11:00	23:00	5:00	17:00	2.097	1.956	0.807	0.432
26/04/16	11:00	-	5:00	18:00	2.077	-	0.900	0.496
27/04/16	0:00	13:00	6:00	19:00	1.871	1.848	0.957	0.613
28/04/16	1:00	12:00	7:00	19:00	1.763	1.891	1.047	0.717
29/04/16	1:00	13:00	7:00	20:00	1.668	1.757	1.135	0.830
30/04/16	3:00	15:00	9:00	22:00	1.632	1.629	1.183	0.920

Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom Mei 2016

Tanggal	Puncak Air Tinggi (WIB)		Puncak Air Rendah (WIB)		HWL (m)		LWL(m)	
01/05/16	5:00	17:00	11:00	23:00	1.679	1.624	1.142	0.915
02/05/16	6:00	18:00	-	12:00	1.811	1.728	-	0.969
03/05/16	7:00	19:00	1:00	13:00	1.968	1.865	0.849	0.743
04/05/16	7:00	20:00	1:00	14:00	2.129	2.002	0.745	0.507
05/05/16	8:00	21:00	2:00	15:00	2.300	2.103	0.640	0.310
06/05/16	9:00	21:00	3:00	15:00	2.413	2.168	0.573	0.163
07/05/16	9:00	22:00	3:00	16:00	2.503	2.215	0.566	0.030
08/05/16	10:00	23:00	4:00	17:00	2.543	2.190	0.549	-0.001
09/05/16	10:00	23:00	5:00	17:00	2.496	2.118	0.613	0.012
10/05/16	-	11:00	5:00	18:00	-	2.441	0.710	0.074
11/05/16	0:00	12:00	6:00	19:00	2.040	2.290	0.825	0.218
12/05/16	1:00	12:00	7:00	19:00	1.926	2.115	0.986	0.381
13/05/16	2:00	14:00	9:00	20:00	1.814	1.844	1.273	0.556
14/05/16	3:00	14:00	9:00	21:00	1.740	1.671	1.276	0.732
15/05/16	5:00	16:00	11:00	23:00	1.775	1.500	1.291	0.844
16/05/16	6:00	18:00	-	13:00	1.871	1.496	-	1.098
17/05/16	7:00	19:00	0:00	14:00	1.999	1.571	0.866	0.867
18/05/16	8:00	20:00	1:00	15:00	2.119	1.671	0.840	0.669
19/05/16	8:00	21:00	2:00	15:00	2.229	1.759	0.802	0.466
20/05/16	9:00	22:00	3:00	16:00	2.323	1.802	0.794	0.334
21/05/16	9:00	22:00	3:00	16:00	2.418	1.851	0.789	0.193
22/05/16	9:00	22:00	4:00	16:00	2.465	1.848	0.809	0.144
23/05/16	10:00	23:00	4:00	17:00	2.533	1.870	0.818	0.066
24/05/16	10:00	23:00	4:00	17:00	2.544	1.847	0.874	0.078
25/05/16	-	11:00	5:00	18:00	-	2.513	0.896	0.090

**Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom Mei
2016 (Lanjutan)**

Tanggal	Puncak Air Tinggi (WIB)		Puncak Air Rendah (WIB)		HWL (m)		LWL(m)	
26/05/16	0:00	11:00	5:00	18:00	1.836	2.445	0.975	0.173
27/05/16	1:00	12:00	6:00	19:00	1.782	2.298	1.054	0.264
28/05/16	1:00	12:00	7:00	20:00	1.747	2.114	1.185	0.420
29/05/16	2:00	13:00	8:00	20:00	1.710	1.865	1.324	0.571
30/05/16	4:00	14:00	9:00	22:00	1.753	1.578	1.418	0.724
31/05/16	6:00	17:00	13:00	23:00	1.898	1.393	1.231	0.792

**Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom Juni
2016**

Tanggal	Puncak Air Tinggi (WIB)		Puncak Air Rendah (WIB)		HWL (m)		LWL(m)	
01/06/16	7:00	19:00	-	14:00	2.108	1.465	-	0.901
02/06/16	7:00	20:00	1:00	14:00	2.328	1.620	0.758	0.591
03/06/16	8:00	21:00	2:00	15:00	2.553	1.770	0.685	0.276
04/06/16	9:00	21:00	2:00	16:00	2.709	1.878	0.626	0.057
05/06/16	9:00	22:00	3:00	16:00	2.850	1.982	0.566	-0.147
06/06/16	10:00	23:00	4:00	17:00	2.900	2.010	0.580	-0.239
07/06/16	10:00	23:00	4:00	17:00	2.897	1.989	0.628	-0.269
08/06/16	-	11:00	5:00	18:00	-	2.807	0.719	-0.221
09/06/16	0:00	-	5:00	19:00	1.947	-	0.874	-0.048
10/06/16	1:00	12:00	6:00	19:00	1.852	2.666	1.035	0.070
11/06/16	2:00	12:00	6:00	20:00	1.748	2.440	1.252	0.302
12/06/16	3:00	12:00	7:00	20:00	1.683	2.202	1.449	0.511
13/06/16	5:00	-	-	21:00	1.723	-	-	0.727
14/06/16	7:00	-	-	23:00	1.896	-	-	0.878
15/06/16	7:00	20:00	-	15:00	2.076	1.920	-	0.951
16/06/16	8:00	21:00	1:00	15:00	2.264	1.209	0.888	0.691

**Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom Juni
2016 (Lanjutan)**

Tanggal	Puncak Air Tinggi (WIB)		Puncak Air Rendah (WIB)		HWL (m)		LWL(m)	
17/06/16	8:00	21:00	2:00	15:00	2.423	1.343	0.860	0.466
18/06/16	9:00	22:00	2:00	16:00	2.560	1.468	0.812	0.261
19/06/16	9:00	22:00	3:00	16:00	2.711	1.551	0.787	0.080
20/06/16	9:00	22:00	3:00	16:00	2.818	1.641	0.752	-0.025
21/06/16	10:00	23:00	4:00	16:00	2.880	1.699	0.765	-0.039
22/06/16	10:00	23:00	4:00	17:00	2.941	1.741	0.745	-0.170
23/06/16	10:00	-	4:00	18:00	2.896	1.786	0.791	-0.141
24/06/16	0:00	11:00	5:00	18:00	1.775	1.775	0.856	-0.105
25/06/16	0:00	11:00	5:00	19:00	1.781	2.819	0.974	0.031
26/06/16	1:00	12:00	5:00	19:00	1.739	2.653	1.173	0.161
27/06/16	2:00	12:00	6:00	20:00	1.696	2.407	1.354	0.356
28/06/16	4:00	12:00	8:00	21:00	1.717	2.118	1.572	0.558
29/06/16	6:00	-	-	23:00	1.929	-	-	0.714
30/06/16	7:00	19:00	-	14:00	2.213	1.770	-	0.962

**Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom Juli
2016**

Tanggal	Puncak Air Tinggi (WIB)		Puncak Air Rendah (WIB)		HWL (m)		LWL(m)	
01/07/16	7:00	20:00	0:00	15:00	2.482	1.423	0.698	0.594
02/07/16	8:00	21:00	1:00	15:00	2.758	1.594	0.618	0.244
03/07/16	9:00	21:00	2:00	16:00	2.934	1.741	0.527	0.000
04/07/16	8:00	21:00	3:00	16:00	2.952	1.755	0.489	-0.233
05/07/16	9:00	22:00	3:00	17:00	3.143	1.867	0.487	-0.306
06/07/16	10:00	23:00	4:00	17:00	3.168	1.883	0.533	-0.374
07/07/16	10:00	-	4:00	18:00	3.056	-	0.647	-0.278
08/07/16	0:00	11:00	5:00	18:00	1.810	2.902	0.794	-0.191

**Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom Juli
2016 (Lanjutan)**

Tanggal	Puncak Air Tinggi (WIB)		Puncak Air Rendah (WIB)		HWL (m)		LWL(m)	
28/07/16	6:00	-	-	23:00	1.909	-	-	0.685
29/07/16	7:00	18:00	-	14:00	2.231	1.241	-	0.996
30/07/16	8:00	20:00	0:00	14:00	2.500	1.395	0.624	0.640
31/07/16	8:00	20:00	1:00	15:00	2.812	1.576	0.517	0.302
09/07/16	0:00	11:00	5:00	19:00	1.743	2.687	0.984	0.021
10/07/16	1:00	11:00	6:00	19:00	1.639	2.411	1.212	0.205
11/07/16	2:00	12:00	6:00	19:00	1.546	2.119	1.430	0.448
12/07/16	-	11:00	-	20:00	-	1.901	-	0.655
13/07/16	8:00	-	-	21:00	1.925	-	-	0.850
14/07/16	8:00	20:00	-	16:00	2.130	1.052	-	0.938
15/07/16	8:00	20:00	0:00	15:00	2.335	1.195	0.876	0.727
16/07/16	8:00	21:00	1:00	15:00	2.529	1.325	0.811	0.499
17/07/16	8:00	21:00	2:00	15:00	2.700	1.439	0.745	0.308
18/07/16	9:00	21:00	2:00	16:00	2.861	1.528	0.669	0.105
19/07/16	9:00	22:00	3:00	16:00	3.017	1.622	0.627	-0.046
20/07/16	9:00	22:00	3:00	16:00	3.102	1.705	0.566	-0.115
21/07/16	10:00	23:00	4:00	17:00	3.135	1.730	0.600	-0.193
22/07/16	10:00	23:00	4:00	17:00	3.123	1.779	0.592	-0.185
23/07/16	10:00	-	4:00	18:00	2.976	-	0.684	-0.121
24/07/16	0:00	11:00	5:00	18:00	1.742	2.821	0.823	-0.017
25/07/16	0:00	11:00	5:00	19:00	1.711	2.543	1.025	0.147
26/07/16	1:00	12:00	6:00	19:00	1.645	2.216	1.277	0.350
27/07/16	3:00	12:00	7:00	20:00	1.640	1.853	1.566	0.546

Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Boom Agustus 2016

Tanggal	Puncak Air Tinggi (WIB)		Puncak Air Rendah (WIB)		HWL (m)		LWL(m)	
01/08/16	8:00	21:00	2:00	15:00	3.017	1.710	0.429	0.048
02/08/16	9:00	21:00	3:00	16:00	3.161	1.774	0.425	-0.130
03/08/16	9:00	22:00	3:00	16:00	3.222	1.826	0.359	-0.227
04/08/16	10:00	22:00	3:00	17:00	3.184	1.787	0.431	-0.227
05/08/16	10:00	23:00	4:00	17:00	3.105	1.753	0.515	-0.171
06/08/16	10:00	23:00	4:00	18:00	2.911	1.651	0.674	-0.029
07/08/16	-	11:00	5:00	18:00	-	2.707	0.864	0.126
08/08/16	0:00	11:00	5:00	19:00	1.567	2.461	1.065	0.337
09/08/16	1:00	11:00	5:00	19:00	1.460	2.192	1.282	0.521
10/08/16	-	11:00	-	20:00	-	1.944	-	0.717
11/08/16	9:00	-	-	21:00	1.846	-	-	0.870
12/08/16	8:00	19:00	-	16:00	2.020	1.066	-	1.029
13/08/16	8:00	20:00	0:00	15:00	2.226	1.189	0.874	0.860
14/08/16	8:00	20:00	1:00	15:00	2.440	1.324	0.784	0.650
15/08/16	8:00	20:00	1:00	15:00	2.646	1.442	0.670	0.444
16/08/16	8:00	21:00	2:00	15:00	2.820	1.553	0.572	0.277
17/08/16	9:00	21:00	2:00	16:00	2.952	1.674	0.471	0.143
18/08/16	9:00	21:00	3:00	16:00	3.076	1.739	0.426	0.020
19/08/16	9:00	22:00	3:00	16:00	3.089	1.820	0.382	-0.004
20/08/16	10:00	22:00	4:00	17:00	3.069	1.818	0.438	-0.025
21/08/16	10:00	23:00	4:00	17:00	2.945	1.817	0.499	0.047
22/08/16	-	11:00	5:00	18:00	-	2.751	0.672	0.141
23/08/16	0:00	11:00	5:00	19:00	1.742	2.487	0.867	0.314
24/08/16	1:00	12:00	6:00	19:00	1.651	2.162	1.127	0.472
25/08/16	2:00	12:00	7:00	20:00	1.606	1.806	1.403	0.638

**Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom
Agustus 2016 (Lanjutan)**

Tanggal	Puncak Air Tinggi (WIB)		Puncak Air Rendah (WIB)		HWL (m)		LWL(m)	
26/08/16	5:00	-	-	22:00	1.806	-	-	0.697
27/08/16	6:00	18:00	-	13:00	2.108	1.393		1.070
28/08/16	7:00	19:00	0:00	14:00	2.403	1.531	0.625	0.736
29/08/16	8:00	20:00	1:00	14:00	2.622	1.659	0.506	0.463
30/08/16	8:00	20:00	1:00	15:00	2.847	1.761	0.411	0.244
31/08/16	8:00	21:00	2:00	15:00	2.934	1.833	0.321	0.117

**Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom
September 2016**

Tanggal	Puncak Air Tinggi (WIB)		Puncak Air Rendah (WIB)		HWL (m)		LWL(m)	
01/09/16	9:00	21:00	3:00	16:00	3.013	1.837	0.323	0.046
02/09/16	9:00	22:00	3:00	16:00	2.960	1.834	0.335	0.067
03/09/16	10:00	22:00	4:00	17:00	2.882	1.776	0.437	0.130
04/09/16	10:00	23:00	4:00	17:00	2.728	1.712	0.543	0.250
05/09/16	11:00	23:00	4:00	18:00	2.519	1.627	0.724	0.396
06/09/16	11:00	-	5:00	18:00	2.316	-	0.890	0.551
07/09/16	0:00	11:00	5:00	19:00	1.537	2.077	1.090	0.709
08/09/16	1:00	11:00	5:00	19:00	1.443	1.835	1.297	0.853
09/09/16	-	11:00	-	21:00	-	1.621		0.958
10/09/16	7:00	-	-	23:00	1.725	-	-	0.950
11/09/16	7:00	18:00	-	14:00	1.942	1.323	-	1.075
12/09/16	7:00	19:00	0:00	14:00	2.159	1.448	0.836	0.871
13/09/16	7:00	19:00	1:00	14:00	2.348	1.566	0.703	0.686
14/09/16	8:00	20:00	1:00	15:00	2.541	1.711	0.565	0.528
15/09/16	8:00	20:00	2:00	15:00	2.687	1.815	0.435	0.377
16/09/16	9:00	21:00	2:00	15:00	2.777	1.928	0.354	0.314

**Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom
September 2016 (Lanjutan)**

Tanggal	Puncak Air Tinggi (WIB)		Puncak Air Rendah (WIB)		HWL (m)		LWL(m)	
17/09/16	9:00	21:00	3:00	16:00	2.826	1.969	0.286	0.232
18/09/16	10:00	22:00	3:00	16:00	2.786	2.013	0.315	0.265
19/09/16	10:00	23:00	4:00	17:00	2.696	1.968	0.347	0.283
20/09/16	11:00	23:00	5:00	18:00	2.532	1.911	0.477	0.393
21/09/16	-	12:00	5:00	18:00		2.280	0.651	0.515
22/09/16	0:00	12:00	6:00	19:00	1.815	2.057	0.847	0.650
23/09/16	1:00	13:00	7:00	20:00	1.709	1.787	1.057	0.778
24/09/16	3:00	15:00	9:00	22:00	1.707	1.593	1.168	0.825
25/09/16	5:00	17:00	12:00	23:00	1.879	1.601	1.063	0.763
26/09/16	6:00	18:00	-	13:00	2.091	1.692	-	0.842
27/09/16	7:00	19:00	0:00	14:00	2.290	1.805	0.643	0.658
28/09/16	8:00	20:00	1:00	14:00	2.429	1.892	0.507	0.501
29/09/16	8:00	20:00	2:00	15:00	2.539	1.935	0.404	0.408
30/09/16	9:00	21:00	3:00	15:00	2.577	1.980	0.376	0.390

**Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom
Oktober 2016**

Tanggal	Puncak Air Tinggi (WIB)		Puncak Air Rendah (WIB)		HWL (m)		LWL(m)	
01/10/16	9:00	21:00	3:00	16:00	2.559	1.963	0.329	0.394
02/10/16	10:00	22:00	4:00	16:00	2.493	1.956	0.375	0.474
03/10/16	10:00	22:00	3:00	17:00	2.388	1.910	0.559	0.550
04/10/16	11:00	23:00	5:00	17:00	2.244	1.859	0.530	0.670
05/10/16	11:00	23:00	5:00	18:00	2.098	1.795	0.639	0.776
06/10/16	-	12:00	6:00	18:00	-	1.920	0.781	0.893
07/10/16	0:00	12:00	6:00	19:00	1.714	1.761	0.929	0.989
08/10/16	1:00	13:00	7:00	20:00	1.617	1.596	1.070	1.074

**Variasi Puncak Air Tinggi dan Puncak Air Rendah Pantai Boom
Oktober 2016 (Lanjutan)**

Tanggal	Puncak Air Tinggi (WIB)		Puncak Air Rendah (WIB)		HWL (m)		LWL(m)	
09/10/16	2:00	15:00	9:00	21:00	1.548	1.475	1.177	1.109
10/10/16	5:00	17:00	11:00	23:00	1.610	1.514	1.153	1.029
11/10/16	6:00	18:00	-	12:00	1.769	1.629	-	1.024
12/10/16	7:00	19:00	0:00	13:00	1.934	1.767	0.876	0.866
13/10/16	7:00	19:00	1:00	14:00	2.101	1.904	0.692	0.726
14/10/16	8:00	20:00	2:00	14:00	2.248	2.056	0.523	0.621
15/10/16	9:00	21:00	2:00	15:00	2.326	2.149	0.383	0.520
16/10/16	9:00	21:00	3:00	16:00	2.415	2.255	0.248	0.502
17/10/16	10:00	22:00	4:00	16:00	2.416	2.287	0.196	0.465
18/10/16	10:00	22:00	3:00	17:00	2.370	2.273	0.378	0.512
19/10/16	11:00	23:00	5:00	17:00	2.293	2.227	0.202	0.591
20/10/16	-	12:00	6:00	18:00	-	2.155	0.308	0.686
21/10/16	0:00	12:00	6:00	19:00	2.111	1.981	0.446	0.820
22/10/16	1:00	14:00	7:00	20:00	1.960	1.845	0.592	0.952
23/10/16	2:00	15:00	8:00	21:00	1.816	1.751	0.749	1.042
24/10/16	3:00	17:00	10:00	23:00	1.716	1.749	0.848	1.038
25/10/16	5:00	17:00	11:00	-	1.733	1.779	0.861	-
26/10/16	6:00	19:00	0:00	13:00	1.818	1.933	0.912	0.790
27/10/16	7:00	20:00	1:00	14:00	1.925	2.019	0.742	0.724
28/10/16	8:00	20:00	2:00	14:00	2.021	2.116	0.573	0.667
29/10/16	9:00	21:00	3:00	15:00	2.075	2.171	0.449	0.642
30/10/16	9:00	21:00	3:00	15:00	2.095	2.221	0.344	0.679
31/10/16	10:00	22:00	4:00	16:00	2.093	2.226	0.277	0.697

LAMPIRAN C. Nilai Prediksi Tinggi Pasang Surut Pantai Boom, Banyuwangi

November 2015

Tanggal	Bacaan skala pada jam ke (m)																							
	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
20/11/2015	1.612	1.696	1.715	1.658	1.528	1.339	1.117	0.902	0.743	0.677	0.721	0.861	1.065	1.295	1.512	1.686	1.791	1.813	1.752	1.633	1.492	1.369	1.293	1.272
21/11/2015	1.301	1.364	1.439	1.503	1.526	1.486	1.376	1.213	1.034	0.881	0.790	0.782	0.862	1.027	1.256	1.514	1.751	1.917	1.975	1.919	1.773	1.575	1.368	1.189
22/11/2015	1.070	1.033	1.085	1.209	1.362	1.486	1.532	1.481	1.348	1.168	0.985	0.841	0.772	0.812	0.977	1.253	1.586	1.896	2.107	2.171	2.081	1.868	1.578	1.263
23/11/2015	0.980	0.788	0.734	0.835	1.055	1.319	1.538	1.645	1.620	1.480	1.266	1.028	0.822	0.710	0.749	0.963	1.323	1.742	2.109	2.329	2.355	2.193	1.881	1.478
24/11/2015	1.054	0.691	0.476	0.467	0.666	1.007	1.375	1.659	1.789	1.751	1.572	1.301	1.002	0.750	0.633	0.719	1.022	1.480	1.969	2.353	2.535	2.482	2.215	1.788
25/11/2015	1.275	0.767	0.374	0.196	0.285	0.612	1.067	1.507	1.811	1.921	1.837	1.599	1.267	0.922	0.661	0.586	0.762	1.173	1.713	2.230	2.579	2.677	2.513	2.128
26/11/2015	1.591	0.994	0.450	0.087	0.003	0.224	0.675	1.211	1.673	1.950	2.003	1.855	1.556	1.179	0.822	0.598	0.610	0.898	1.404	1.987	2.475	2.736	2.715	2.427
27/11/2015	1.933	1.315	0.680	0.161	-0.114	-0.066	0.289	0.834	1.397	1.826	2.036	2.015	1.802	1.459	1.070	0.744	0.601	0.725	1.119	1.682	2.247	2.648	2.783	2.630
28/11/2015	2.230	1.656	1.003	0.391	-0.046	-0.191	-0.002	0.459	1.042	1.574	1.928	2.050	1.957	1.697	1.342	0.981	0.729	0.693	0.928	1.392	1.953	2.438	2.708	2.700
29/11/2015	2.428	1.948	1.343	0.712	0.178	-0.133	-0.134	0.174	0.689	1.249	1.701	1.955	1.993	1.847	1.574	1.244	0.951	0.798	0.872	1.187	1.664	2.156	2.512	2.633
30/11/2015	2.496	2.140	1.630	1.048	0.493	0.079	-0.088	0.038	0.416	0.923	1.408	1.754	1.911	1.887	1.723	1.473	1.203	1.000	0.951	1.107	1.448	1.873	2.245	2.449

Desember 2015

Tanggal	Bacaan skala pada jam ke (m)																							
	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
01/12/2015	2.432	2.204	1.815	1.330	0.822	0.382	0.107	0.070	0.280	0.669	1.114	1.494	1.735	1.819	1.771	1.626	1.429	1.240	1.128	1.158	1.348	1.652	1.970	2.195
02/12/2015	2.257	2.141	1.876	1.510	1.097	0.698	0.390	0.243	0.299	0.537	0.881	1.231	1.506	1.668	1.721	1.686	1.589	1.462	1.351	1.308	1.371	1.535	1.746	1.929
03/12/2015	2.014	1.973	1.816	1.571	1.275	0.965	0.688	0.500	0.447	0.542	0.754	1.020	1.272	1.469	1.597	1.661	1.668	1.631	1.567	1.510	1.492	1.531	1.615	1.703
04/12/2015	1.754	1.739	1.655	1.517	1.340	1.141	0.942	0.774	0.673	0.664	0.748	0.898	1.080	1.263	1.429	1.568	1.673	1.733	1.745	1.718	1.670	1.624	1.588	1.559
05/12/2015	1.526	1.483	1.429	1.367	1.297	1.215	1.117	1.012	0.919	0.858	0.843	0.878	0.961	1.086	1.247	1.431	1.616	1.772	1.872	1.903	1.867	1.778	1.653	1.510
06/12/2015	1.368	1.251	1.177	1.152	1.165	1.190	1.201	1.183	1.136	1.071	1.002	0.946	0.925	0.963	1.080	1.273	1.515	1.757	1.949	2.053	2.056	1.961	1.784	1.550
07/12/2015	1.298	1.078	0.939	0.904	0.966	1.081	1.199	1.279	1.301	1.266	1.182	1.071	0.963	0.907	0.950	1.114	1.382	1.695	1.978	2.166	2.226	2.151	1.953	1.659
08/12/2015	1.314	0.985	0.749	0.660	0.726	0.905	1.120	1.302	1.406	1.421	1.353	1.219	1.054	0.914	0.868	0.971	1.230	1.590	1.958	2.240	2.373	2.338	2.143	1.815
09/12/2015	1.403	0.977	0.632	0.452	0.478	0.680	0.973	1.256	1.454	1.535	1.499	1.367	1.172	0.969	0.839	0.859	1.072	1.445	1.883	2.263	2.488	2.514	2.342	2.004
10/12/2015	1.549	1.048	0.598	0.308	0.251	0.431	0.769	1.144	1.444	1.605	1.619	1.505	1.301	1.059	0.858	0.790	0.927	1.272	1.748	2.218	2.550	2.663	2.541	2.214
11/12/2015	1.739	1.186	0.651	0.248	0.080	0.189	0.526	0.966	1.368	1.628	1.710	1.631	1.434	1.172	0.920	0.771	0.814	1.093	1.562	2.095	2.535	2.759	2.718	2.431
12/12/2015	1.959	1.379	0.782	0.281	-0.008	-0.008	0.274	0.735	1.220	1.588	1.762	1.741	1.568	1.305	1.022	0.807	0.755	0.936	1.350	1.899	2.424	2.769	2.839	2.629
13/12/2015	2.192	1.611	0.979	0.404	0.003	-0.126	0.053	0.478	1.005	1.470	1.754	1.820	1.698	1.453	1.160	0.899	0.763	0.835	1.151	1.658	2.221	2.668	2.867	2.768
14/12/2015	2.405	1.858	1.224	0.607	0.117	-0.139	0.094	0.238	0.749	1.275	1.665	1.840	1.800	1.603	1.326	1.046	0.848	0.816	1.009	1.421	1.956	2.458	2.772	2.806
15/12/2015	2.555	2.084	1.487	0.866	0.323	-0.037	-0.132	0.066	0.496	1.023	1.487	1.774	1.844	1.730	1.501	1.234	1.005	0.892	0.962	1.241	1.685	2.173	2.556	2.712
16/12/2015	2.596	2.240	1.725	1.145	0.595	0.169	-0.045	0.003	0.302	0.761	1.241	1.612	1.798	1.796	1.653	1.438	1.218	1.060	1.028	1.167	1.473	1.875	2.254	2.486
17/12/2015	2.497	2.280	1.887	1.396	0.890	0.451	0.157	0.072	0.217	0.550	0.974	1.371	1.647	1.765	1.740	1.619	1.454	1.298	1.205	1.224	1.376	1.637	1.934	2.169
18/12/2015	2.260	2.172	1.924	1.564	1.155	0.760	0.444	0.266	0.267	0.445	0.750	1.099	1.408	1.621	1.724	1.729	1.666	1.566	1.466	1.407	1.422	1.521	1.676	1.832

19/12/2015	1.927	1.922	1.807	1.599	1.330	1.038	0.762	0.552	0.449	0.477	0.628	0.864	1.131	1.383	1.587	1.728	1.802	1.809	1.762	1.685	1.609	1.560	1.547	1.559
20/12/2015	1.575	1.574	1.543	1.475	1.368	1.223	1.050	0.874	0.728	0.645	0.644	0.728	0.885	1.099	1.346	1.598	1.818	1.972	2.035	2.005	1.900	1.748	1.580	1.421
21/12/2015	1.292	1.209	1.182	1.202	1.242	1.266	1.244	1.166	1.046	0.913	0.797	0.729	0.736	0.842	1.054	1.356	1.697	2.008	2.223	2.302	2.236	2.047	1.770	1.453
22/12/2015	1.149	0.918	0.807	0.832	0.966	1.144	1.295	1.366	1.337	1.222	1.052	0.868	0.724	0.679	0.785	1.056	1.457	1.900	2.281	2.512	2.549	2.392	2.072	1.644
23/12/2015	1.181	0.772	0.509	0.450	0.593	0.873	1.184	1.427	1.539	1.505	1.348	1.108	0.850	0.654	0.608	0.774	1.152	1.666	2.189	2.589	2.775	2.713	2.420	1.949
24/12/2015	1.375	0.806	0.361	0.147	0.209	0.507	0.927	1.330	1.607	1.703	1.619	1.390	1.076	0.766	0.566	0.580	0.857	1.360	1.967	2.516	2.868	2.946	2.742	2.295
25/12/2015	1.680	1.002	0.395	-0.003	-0.095	0.128	0.575	1.093	1.526	1.776	1.809	1.647	1.344	0.979	0.664	0.521	0.647	1.057	1.665	2.309	2.811	3.049	2.975	2.611
26/12/2015	2.023	1.307	0.592	0.028	-0.249	-0.174	0.210	0.765	1.314	1.711	1.883	1.828	1.588	1.234	0.864	0.601	0.568	0.831	1.359	2.018	2.621	3.005	3.080	2.838
27/12/2015	2.330	1.644	0.894	0.221	-0.224	-0.331	-0.084	0.422	1.017	1.525	1.831	1.901	1.759	1.467	1.107	0.785	0.626	0.730	1.119	1.713	2.345	2.833	3.046	2.940
28/12/2015	2.548	1.943	1.226	0.517	-0.040	-0.316	-0.243	0.141	0.702	1.261	1.672	1.861	1.832	1.633	1.333	1.017	0.792	0.764	0.996	1.464	2.048	2.573	2.888	2.910
29/12/2015	2.645	2.151	1.516	0.841	0.245	-0.147	-0.240	-0.017	0.440	0.979	1.443	1.726	1.805	1.709	1.498	1.238	1.011	0.907	1.004	1.322	1.795	2.287	2.645	2.764
30/12/2015	2.616	2.242	1.716	1.123	0.556	0.118	-0.094	-0.029	0.285	0.740	1.195	1.530	1.694	1.696	1.582	1.407	1.228	1.110	1.120	1.302	1.635	2.034	2.372	2.537
31/12/2015	2.479	2.215	1.804	1.318	0.829	0.412	0.146	0.091	0.258	0.590	0.979	1.315	1.529	1.611	1.589	1.507	1.404	1.321	1.302	1.388	1.589	1.862	2.122	2.276

Januari 2016

Tanggal	Bacaan skala pada jam ke (m)																							
	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
01/01/2016	2.266	2.087	1.782	1.408	1.021	0.673	0.416	0.299	0.349	0.549	0.834	1.121	1.344	1.476	1.532	1.539	1.524	1.506	1.505	1.546	1.645	1.790	1.939	2.030
02/01/2016	2.017	1.887	1.666	1.396	1.118	0.863	0.660	0.537	0.519	0.609	0.779	0.981	1.169	1.318	1.429	1.514	1.587	1.648	1.696	1.737	1.776	1.817	1.846	1.839
03/01/2016	1.774	1.649	1.481	1.297	1.122	0.969	0.846	0.760	0.722	0.739	0.807	0.909	1.030	1.158	1.296	1.445	1.600	1.745	1.861	1.931	1.951	1.922	1.846	1.727
04/01/2016	1.575	1.409	1.254	1.130	1.046	0.995	0.963	0.938	0.918	0.903	0.897	0.906	0.940	1.015	1.147	1.337	1.567	1.800	1.994	2.115	2.144	2.079	1.924	1.702

05/01/2016	1.445	1.201	1.016	0.917	0.904	0.949	1.013	1.065	1.085	1.070	1.022	0.957	0.903	0.904	0.997	1.198	1.487	1.807	2.091	2.281	2.343	2.268	2.064	1.757
06/01/2016	1.397	1.053	0.798	0.682	0.709	0.837	1.001	1.140	1.219	1.224	1.160	1.044	0.916	0.833	0.859	1.037	1.357	1.755	2.138	2.418	2.537	2.477	2.249	1.882
07/01/2016	1.433	0.983	0.631	0.454	0.479	0.665	0.924	1.163	1.317	1.362	1.300	1.156	0.970	0.807	0.751	0.870	1.183	1.635	2.117	2.504	2.708	2.693	2.465	2.062
08/01/2016	1.545	1.001	0.539	0.267	0.242	0.445	0.780	1.124	1.374	1.480	1.441	1.286	1.060	0.831	0.688	0.722	0.986	1.451	2.009	2.512	2.829	2.892	2.697	2.285
09/01/2016	1.724	1.104	0.538	0.151	0.034	0.202	0.574	1.011	1.372	1.567	1.577	1.431	1.183	0.904	0.683	0.620	0.797	1.223	1.815	2.417	2.862	3.039	2.916	2.529
10/01/2016	1.953	1.284	0.633	0.131	-0.107	-0.026	0.329	0.824	1.292	1.599	1.690	1.583	1.336	1.027	0.744	0.588	0.655	0.994	1.560	2.216	2.779	3.093	3.083	2.763
11/01/2016	2.209	1.522	0.816	0.217	-0.148	-0.193	0.084	0.581	1.125	1.549	1.751	1.719	1.505	1.193	0.871	0.639	0.595	0.813	1.293	1.938	2.575	3.019	3.149	2.941
12/01/2016	2.454	1.791	1.066	0.403	-0.073	-0.258	-0.107	0.323	0.887	1.403	1.728	1.804	1.663	1.383	1.055	0.775	0.637	0.725	1.074	1.638	2.278	2.811	3.080	3.015
13/01/2016	2.640	2.046	1.348	0.665	0.113	-0.198	-0.198	0.109	0.621	1.173	1.600	1.802	1.770	1.563	1.270	0.982	0.784	0.757	0.959	1.386	1.951	2.500	2.868	2.945
14/01/2016	2.714	2.236	1.615	0.962	0.385	-0.016	-0.157	-0.007	0.388	0.901	1.377	1.688	1.784	1.689	1.476	1.225	1.013	0.911	0.980	1.245	1.671	2.152	2.546	2.727
15/01/2016	2.641	2.309	1.810	1.241	0.695	0.261	0.016	0.012	0.249	0.653	1.102	1.471	1.680	1.717	1.623	1.459	1.287	1.163	1.140	1.254	1.509	1.852	2.184	2.396
16/01/2016	2.416	2.230	1.883	1.443	0.987	0.581	0.291	0.170	0.245	0.493	0.842	1.194	1.467	1.621	1.664	1.627	1.549	1.465	1.409	1.415	1.507	1.674	1.870	2.025
17/01/2016	2.077	1.998	1.799	1.518	1.198	0.883	0.615	0.437	0.384	0.468	0.665	0.924	1.186	1.409	1.574	1.683	1.741	1.754	1.733	1.696	1.667	1.664	1.683	1.704
18/01/2016	1.701	1.655	1.563	1.434	1.278	1.103	0.922	0.757	0.636	0.587	0.621	0.733	0.907	1.124	1.362	1.602	1.814	1.970	2.046	2.036	1.953	1.822	1.667	1.513
19/01/2016	1.377	1.275	1.217	1.198	1.199	1.191	1.149	1.064	0.946	0.821	0.720	0.672	0.704	0.836	1.072	1.391	1.743	2.061	2.282	2.365	2.301	2.108	1.823	1.497
20/01/2016	1.187	0.952	0.838	0.853	0.969	1.122	1.247	1.293	1.244	1.114	0.934	0.752	0.628	0.621	0.776	1.097	1.537	2.002	2.390	2.615	2.637	2.457	2.108	1.652
21/01/2016	1.172	0.765	0.518	0.479	0.634	0.906	1.192	1.398	1.471	1.399	1.208	0.948	0.692	0.530	0.548	0.792	1.242	1.805	2.347	2.738	2.895	2.792	2.452	1.934
22/01/2016	1.329	0.754	0.334	0.164	0.269	0.587	0.996	1.360	1.581	1.617	1.476	1.202	0.870	0.579	0.442	0.551	0.931	1.515	2.163	2.709	3.026	3.049	2.780	2.271
23/01/2016	1.608	0.911	0.325	-0.016	-0.038	0.239	0.701	1.189	1.558	1.728	1.682	1.453	1.107	0.740	0.474	0.428	0.676	1.200	1.881	2.541	3.011	3.182	3.029	2.588
24/01/2016	1.936	1.186	0.481	0.027	0.217	-0.057	0.376	0.925	1.414	1.719	1.791	1.647	1.342	0.963	0.619	0.441	0.534	0.934	1.568	2.274	2.859	3.176	3.160	2.825
25/01/2016	2.241	1.507	0.750	0.123	-0.233	-0.235	0.095	0.629	1.184	1.602	1.794	1.754	1.526	1.186	0.828	0.568	0.524	0.772	1.293	1.968	2.609	3.041	3.159	2.949

26/01/2016	2.466	1.800	1.061	0.382	- 0.095	- 0.260	- 0.080	0.367	0.922	1.408	1.703	1.768	1.633	1.365	1.043	0.763	0.630	0.737	1.112	1.690	2.316	2.810	3.038	2.951
27/01/2016	2.583	2.015	1.344	0.681	0.147	- 0.143	- 0.119	0.195	0.684	1.181	1.544	1.700	1.659	1.476	1.222	0.972	0.808	0.816	1.050	1.492	2.039	2.532	2.826	2.842
28/01/2016	2.586	2.127	1.552	0.954	0.428	0.075	- 0.028	0.141	0.517	0.969	1.352	1.574	1.616	1.517	1.343	1.154	1.010	0.974	1.100	1.403	1.829	2.262	2.567	2.649
29/01/2016	2.489	2.134	1.663	1.156	0.688	0.332	0.156	0.202	0.447	0.808	1.165	1.416	1.521	1.500	1.405	1.290	1.198	1.166	1.232	1.421	1.714	2.043	2.305	2.408
30/01/2016	2.315	2.050	1.679	1.272	0.887	0.575	0.382	0.346	0.474	0.723	1.011	1.251	1.393	1.435	1.416	1.379	1.353	1.358	1.410	1.524	1.701	1.908	2.083	2.158
31/01/2016	2.093	1.895	1.613	1.302	1.011	0.769	0.602	0.533	0.575	0.715	0.910	1.103	1.248	1.335	1.383	1.423	1.472	1.533	1.604	1.684	1.774	1.865	1.930	1.934

Februari 2016

Tanggal	Bacaan skala pada jam ke (m)																							
	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
01/02/2016	1.853	1.691	1.480	1.259	1.061	0.903	0.789	0.725	0.719	0.772	0.869	0.986	1.101	1.205	1.308	1.423	1.552	1.683	1.795	1.874	1.912	1.909	1.862	1.767
02/02/2016	1.629	1.463	1.295	1.152	1.046	0.977	0.931	0.900	0.879	0.872	0.882	0.912	0.966	1.056	1.191	1.374	1.588	1.802	1.975	2.078	2.096	2.026	1.879	1.677
03/02/2016	1.451	1.238	1.078	0.989	0.970	0.995	1.030	1.049	1.038	0.998	0.940	0.883	0.859	0.900	1.035	1.267	1.566	1.875	2.131	2.284	2.308	2.200	1.976	1.673
04/02/2016	1.342	1.049	0.852	0.784	0.833	0.954	1.083	1.171	1.190	1.140	1.034	0.902	0.792	0.759	0.856	1.102	1.468	1.879	2.240	2.472	2.533	2.416	2.141	1.754
05/02/2016	1.319	0.923	0.650	0.556	0.642	0.846	1.080	1.258	1.332	1.293	1.160	0.969	0.776	0.654	0.679	0.896	1.294	1.792	2.271	2.614	2.748	2.656	2.360	1.912
06/02/2016	1.388	0.883	0.506	0.340	0.413	0.671	1.005	1.293	1.451	1.452	1.314	1.083	0.821	0.609	0.537	0.681	1.060	1.608	2.196	2.670	2.917	2.891	2.610	2.134
07/02/2016	1.544	0.943	0.451	0.177	0.183	0.444	0.850	1.251	1.521	1.598	1.488	1.242	0.930	0.638	0.464	0.503	0.807	1.348	2.005	2.606	2.993	3.079	2.859	2.393
08/02/2016	1.770	1.099	0.502	0.103	-0.002	0.200	0.626	1.118	1.512	1.700	1.658	1.430	1.096	0.747	0.481	0.402	0.590	1.059	1.722	2.411	2.940	3.171	3.060	2.652
09/02/2016	2.039	1.334	0.659	0.144	0.097	-0.008	0.370	0.901	1.401	1.719	1.785	1.621	1.303	0.927	0.595	0.408	0.462	0.805	1.399	2.109	2.743	3.125	3.161	2.861
10/02/2016	2.307	1.614	0.904	0.302	0.070	-0.127	0.140	0.637	1.193	1.629	1.828	1.770	1.513	1.154	0.793	0.530	0.458	0.649	1.111	1.760	2.429	2.928	3.120	2.966
11/02/2016	2.521	1.891	1.196	0.555	0.084	-0.119	-0.004	0.387	0.924	1.430	1.755	1.831	1.681	1.387	1.045	0.749	0.586	0.632	0.928	1.443	2.059	2.605	2.922	2.926

12/02/2016	2.627	2.110	1.484	0.860	0.341	0.025	- 0.019	0.217	0.658	1.160	1.566	1.772	1.757	1.572	1.301	1.027	0.825	0.764	0.898	1.237	1.721	2.224	2.596	2.727
13/02/2016	2.585	2.216	1.709	1.159	0.655	0.281	0.108	0.177	0.465	0.882	1.296	1.590	1.707	1.660	1.505	1.308	1.128	1.018	1.029	1.192	1.497	1.873	2.210	2.401
14/02/2016	2.386	2.173	1.817	1.391	0.964	0.599	0.355	0.283	0.400	0.671	1.010	1.320	1.530	1.618	1.605	1.531	1.433	1.342	1.293	1.320	1.441	1.638	1.855	2.015
15/02/2016	2.061	1.974	1.775	1.504	1.205	0.914	0.669	0.514	0.483	0.583	0.784	1.029	1.260	1.443	1.568	1.643	1.675	1.668	1.632	1.587	1.562	1.574	1.616	1.663
16/02/2016	1.681	1.654	1.579	1.467	1.326	1.162	0.984	0.817	0.692	0.641	0.677	0.791	0.964	1.172	1.395	1.613	1.800	1.927	1.971	1.932	1.828	1.690	1.550	1.428
17/02/2016	1.336	1.282	1.266	1.279	1.297	1.291	1.235	1.125	0.977	0.828	0.714	0.669	0.718	0.871	1.122	1.443	1.779	2.065	2.242	2.278	2.171	1.950	1.663	1.364
18/02/2016	1.109	0.948	0.906	0.978	1.123	1.275	1.372	1.373	1.271	1.091	0.877	0.687	0.582	0.616	0.816	1.170	1.614	2.054	2.391	2.554	2.514	2.286	1.916	1.475
19/02/2016	1.051	0.730	0.584	0.633	0.840	1.120	1.373	1.516	1.512	1.366	1.117	0.829	0.583	0.468	0.552	0.859	1.343	1.898	2.391	2.710	2.789	2.621	2.241	1.723
20/02/2016	1.163	0.678	0.376	0.324	0.513	0.862	1.242	1.533	1.658	1.596	1.373	1.049	0.707	0.453	0.390	0.585	1.030	1.633	2.247	2.720	2.946	2.887	2.562	2.037
21/02/2016	1.405	0.791	0.328	0.125	0.220	0.559	1.013	1.429	1.689	1.739	1.588	1.285	0.908	0.560	0.359	0.407	0.746	1.321	1.994	2.591	2.965	3.041	2.816	2.342
22/02/2016	1.707	1.026	0.437	0.076	0.027	0.283	0.740	1.234	1.613	1.783	1.729	1.488	1.129	0.745	0.448	0.356	0.551	1.029	1.688	2.354	2.852	3.065	2.962	2.581
23/02/2016	1.998	1.317	0.663	0.176	- 0.028	0.095	0.485	0.995	1.455	1.734	1.784	1.627	1.323	0.954	0.617	0.424	0.476	0.817	1.393	2.060	2.635	2.967	2.990	2.719
24/02/2016	2.223	1.594	0.940	0.386	0.055	0.029	0.301	0.765	1.253	1.613	1.760	1.692	1.462	1.142	0.816	0.575	0.519	0.716	1.165	1.767	2.359	2.772	2.907	2.749
25/02/2016	2.355	1.809	1.205	0.646	0.242	0.088	0.222	0.587	1.049	1.450	1.675	1.693	1.540	1.286	1.004	0.765	0.649	0.729	1.037	1.527	2.073	2.518	2.735	2.681
26/02/2016	2.389	1.937	1.412	0.896	0.477	0.243	0.250	0.493	0.880	1.274	1.548	1.640	1.565	1.381	1.158	0.954	0.826	0.833	1.017	1.374	1.827	2.246	2.505	2.532
27/02/2016	2.335	1.978	1.541	1.097	0.710	0.446	0.365	0.487	0.770	1.114	1.400	1.547	1.543	1.431	1.273	1.122	1.017	0.994	1.091	1.321	1.653	1.998	2.250	2.327
28/02/2016	2.210	1.942	1.594	1.232	0.904	0.656	0.529	0.556	0.729	0.990	1.249	1.423	1.480	1.439	1.351	1.261	1.199	1.183	1.232	1.362	1.569	1.809	2.007	2.091
29/02/2016	2.030	1.842	1.581	1.302	1.047	0.841	0.709	0.676	0.751	0.915	1.112	1.279	1.376	1.403	1.389	1.370	1.365	1.379	1.414	1.478	1.577	1.699	1.807	1.855

Maret 2016

Tanggal	Bacaan skala pada jam ke (m)																							
	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
01/03/2016	1.814	1.687	1.508	1.315	1.139	0.992	0.882	0.822	0.824	0.891	1.004	1.129	1.235	1.315	1.377	1.439	1.506	1.570	1.619	1.650	1.668	1.678	1.676	1.649
02/03/2016	1.586	1.490	1.379	1.273	1.183	1.108	1.040	0.978	0.934	0.918	0.938	0.991	1.070	1.173	1.301	1.450	1.606	1.743	1.833	1.861	1.827	1.744	1.630	1.502
03/03/2016	1.375	1.269	1.200	1.172	1.176	1.186	1.178	1.139	1.072	0.992	0.922	0.885	0.901	0.989	1.153	1.383	1.640	1.874	2.036	2.092	2.039	1.890	1.677	1.437
04/03/2016	1.215	1.054	0.985	1.011	1.105	1.215	1.291	1.299	1.233	1.111	0.965	0.833	0.760	0.789	0.947	1.227	1.582	1.932	2.196	2.320	2.283	2.100	1.811	1.468
05/03/2016	1.135	0.881	0.763	0.801	0.963	1.177	1.358	1.444	1.411	1.273	1.068	0.849	0.675	0.612	0.714	0.997	1.417	1.882	2.276	2.506	2.529	2.353	2.020	1.595
06/03/2016	1.155	0.787	0.576	0.571	0.757	1.056	1.354	1.548	1.585	1.466	1.231	0.943	0.672	0.499	0.503	0.729	1.161	1.709	2.235	2.605	2.735	2.613	2.279	1.805
07/03/2016	1.278	0.798	0.467	0.367	0.517	0.855	1.256	1.577	1.723	1.665	1.438	1.110	0.761	0.481	0.363	0.482	0.859	1.430	2.058	2.574	2.850	2.833	2.549	2.070
08/03/2016	1.492	0.920	0.468	0.239	0.294	0.606	1.063	1.503	1.783	1.832	1.659	1.332	0.938	0.572	0.333	0.315	0.576	1.095	1.760	2.395	2.829	2.960	2.778	2.346
09/03/2016	1.764	1.139	0.588	0.227	0.144	0.363	0.807	1.321	1.732	1.918	1.850	1.573	1.178	0.762	0.427	0.273	0.382	0.779	1.398	2.085	2.651	2.946	2.911	2.581
10/03/2016	2.048	1.421	0.814	0.343	0.114	0.189	0.544	1.060	1.562	1.888	1.958	1.782	1.438	1.022	0.634	0.372	0.326	0.557	1.052	1.703	2.335	2.771	2.902	2.718
11/03/2016	2.287	1.712	1.105	0.572	0.220	0.135	0.344	0.782	1.301	1.731	1.945	1.907	1.664	1.302	0.916	0.595	0.427	0.487	0.806	1.336	1.943	2.456	2.731	2.711
12/03/2016	2.424	1.956	1.405	0.870	0.447	0.225	0.265	0.559	1.012	1.474	1.799	1.906	1.800	1.543	1.216	0.898	0.664	0.586	0.720	1.070	1.563	2.062	2.421	2.545
13/03/2016	2.419	2.095	1.654	1.179	0.749	0.443	0.333	0.454	0.770	1.178	1.546	1.769	1.807	1.689	1.471	1.217	0.984	0.830	0.813	0.970	1.285	1.679	2.033	2.243
14/03/2016	2.258	2.092	1.796	1.434	1.062	0.741	0.534	0.496	0.640	0.922	1.248	1.521	1.675	1.701	1.625	1.486	1.320	1.162	1.058	1.055	1.175	1.399	1.657	1.867
15/03/2016	1.966	1.937	1.797	1.581	1.323	1.055	0.822	0.675	0.657	0.772	0.983	1.223	1.430	1.571	1.640	1.648	1.601	1.510	1.395	1.296	1.251	1.285	1.382	1.504
16/03/2016	1.606	1.657	1.651	1.590	1.478	1.319	1.130	0.945	0.811	0.765	0.818	0.952	1.132	1.327	1.512	1.667	1.770	1.799	1.747	1.629	1.484	1.354	1.270	1.241
17/03/2016	1.260	1.314	1.386	1.456	1.497	1.481	1.393	1.241	1.059	0.895	0.791	0.776	0.857	1.028	1.268	1.540	1.793	1.974	2.039	1.977	1.808	1.577	1.336	1.135
18/03/2016	1.012	0.988	1.062	1.210	1.381	1.515	1.561	1.498	1.336	1.118	0.897	0.732	0.671	0.748	0.967	1.297	1.671	2.003	2.217	2.266	2.146	1.888	1.550	1.201

19/03/2016	0.916	0.755	0.755	0.908	1.158	1.421	1.611	1.670	1.583	1.374	1.096	0.818	0.613	0.553	0.681	0.995	1.431	1.888	2.254	2.445	2.425	2.209	1.845	1.406
20/03/2016	0.982	0.667	0.537	0.620	0.881	1.227	1.544	1.735	1.755	1.607	1.332	0.996	0.681	0.480	0.475	0.702	1.130	1.657	2.150	2.488	2.600	2.475	2.148	1.686
21/03/2016	1.178	0.732	0.453	0.413	0.614	0.980	1.384	1.696	1.836	1.778	1.551	1.213	0.840	0.530	0.385	0.482	0.831	1.361	1.933	2.398	2.649	2.642	2.397	1.970
22/03/2016	1.443	0.918	0.511	0.328	0.415	0.735	1.170	1.573	1.825	1.871	1.720	1.420	1.041	0.671	0.415	0.371	0.596	1.059	1.648	2.200	2.575	2.694	2.555	2.203
23/03/2016	1.710	1.166	0.681	0.372	0.323	0.544	0.951	1.399	1.741	1.888	1.824	1.586	1.239	0.859	0.538	0.377	0.462	0.810	1.349	1.933	2.399	2.637	2.610	2.351
24/03/2016	1.927	1.416	0.911	0.520	0.346	0.440	0.767	1.208	1.606	1.842	1.866	1.701	1.406	1.051	0.712	0.478	0.439	0.650	1.088	1.643	2.156	2.487	2.568	2.409
25/03/2016	2.069	1.621	1.143	0.724	0.463	0.434	0.650	1.034	1.446	1.747	1.855	1.767	1.534	1.223	0.901	0.638	0.513	0.596	0.904	1.377	1.882	2.272	2.446	2.385
26/03/2016	2.132	1.760	1.338	0.937	0.635	0.513	0.612	0.904	1.285	1.619	1.798	1.789	1.623	1.365	1.080	0.823	0.655	0.639	0.817	1.174	1.619	2.020	2.261	2.289
27/03/2016	2.125	1.832	1.478	1.122	0.824	0.646	0.646	0.831	1.143	1.471	1.699	1.765	1.674	1.478	1.241	1.012	0.835	0.758	0.826	1.055	1.401	1.765	2.035	2.135
28/03/2016	2.057	1.845	1.564	1.267	0.999	0.805	0.734	0.818	1.037	1.319	1.563	1.691	1.678	1.556	1.378	1.193	1.032	0.929	0.918	1.029	1.255	1.540	1.793	1.936
29/03/2016	1.933	1.805	1.601	1.371	1.149	0.967	0.858	0.858	0.978	1.183	1.403	1.565	1.624	1.584	1.482	1.356	1.233	1.132	1.076	1.093	1.198	1.373	1.565	1.709
30/03/2016	1.759	1.711	1.591	1.437	1.274	1.123	1.004	0.945	0.971	1.080	1.239	1.395	1.502	1.544	1.531	1.485	1.423	1.352	1.282	1.235	1.235	1.290	1.385	1.482
31/03/2016	1.547	1.560	1.526	1.459	1.372	1.271	1.164	1.072	1.020	1.029	1.098	1.204	1.319	1.421	1.500	1.554	1.578	1.567	1.517	1.440	1.360	1.302	1.280	1.291

April 2016

Tanggal	Bacaan skala pada jam ke (m)																							
	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
01/04/2016	1.322	1.360	1.397	1.423	1.429	1.401	1.333	1.233	1.127	1.044	1.008	1.028	1.102	1.222	1.371	1.529	1.665	1.748	1.755	1.685	1.560	1.411	1.273	1.171
02/04/2016	1.123	1.136	1.207	1.315	1.425	1.496	1.498	1.422	1.289	1.133	0.994	0.905	0.894	0.977	1.151	1.392	1.646	1.853	1.958	1.941	1.812	1.606	1.369	1.149
03/04/2016	0.989	0.927	0.980	1.133	1.339	1.526	1.630	1.618	1.495	1.296	1.070	0.868	0.742	0.736	0.876	1.150	1.501	1.841	2.081	2.164	2.081	1.862	1.560	1.237
04/04/2016	0.955	0.780	0.758	0.901	1.165	1.462	1.694	1.787	1.719	1.517	1.234	0.936	0.688	0.559	0.604	0.843	1.236	1.689	2.078	2.303	2.319	2.140	1.819	1.426

05/04/2016	1.038	0.735	0.596	0.664	0.925	1.297	1.655	1.883	1.919	1.764	1.470	1.106	0.753	0.491	0.400	0.537	0.899	1.406	1.923	2.309	2.470	2.387	2.102	1.687
06/04/2016	1.227	0.813	0.538	0.482	0.671	1.052	1.501	1.869	2.046	1.991	1.737	1.356	0.933	0.556	0.320	0.308	0.562	1.042	1.628	2.156	2.485	2.548	2.356	1.975
07/04/2016	1.493	1.004	0.609	0.407	0.466	0.780	1.253	1.730	2.056	2.143	1.985	1.642	1.199	0.748	0.387	0.214	0.307	0.677	1.245	1.857	2.339	2.571	2.521	2.231
08/04/2016	1.785	1.275	0.801	0.468	0.370	0.552	0.967	1.484	1.931	2.174	2.156	1.906	1.500	1.031	0.591	0.281	0.198	0.398	0.859	1.465	2.042	2.432	2.550	2.399
09/04/2016	2.043	1.571	1.076	0.656	0.415	0.431	0.716	1.188	1.691	2.064	2.203	2.090	1.777	1.348	0.891	0.496	0.262	0.273	0.561	1.066	1.650	2.144	2.419	2.431
10/04/2016	2.211	1.832	1.376	0.932	0.593	0.454	0.570	0.919	1.392	1.833	2.106	2.146	1.969	1.635	1.222	0.810	0.482	0.331	0.421	0.756	1.251	1.762	2.144	2.309
11/04/2016	2.245	2.000	1.640	1.236	0.866	0.617	0.568	0.749	1.110	1.534	1.883	2.058	2.030	1.831	1.518	1.154	0.805	0.551	0.469	0.605	0.938	1.372	1.779	2.049
12/04/2016	2.131	2.037	1.810	1.502	1.169	0.879	0.710	0.721	0.920	1.245	1.588	1.842	1.945	1.893	1.716	1.456	1.158	0.877	0.684	0.643	0.782	1.065	1.406	1.704
13/04/2016	1.887	1.932	1.852	1.676	1.437	1.177	0.955	0.838	0.868	1.041	1.298	1.552	1.734	1.809	1.777	1.655	1.464	1.232	1.006	0.848	0.811	0.911	1.113	1.354
14/04/2016	1.565	1.704	1.758	1.727	1.618	1.445	1.242	1.062	0.960	0.970	1.085	1.262	1.448	1.599	1.692	1.716	1.664	1.538	1.355	1.159	1.003	0.934	0.966	1.080
15/04/2016	1.239	1.405	1.549	1.647	1.680	1.632	1.507	1.333	1.159	1.037	0.997	1.043	1.158	1.315	1.483	1.631	1.726	1.739	1.657	1.497	1.298	1.113	0.986	0.943
16/04/2016	0.986	1.104	1.274	1.461	1.620	1.709	1.698	1.589	1.411	1.212	1.042	0.942	0.934	1.024	1.199	1.423	1.644	1.803	1.856	1.789	1.619	1.389	1.153	0.963
17/04/2016	0.859	0.869	0.996	1.211	1.461	1.674	1.791	1.783	1.655	1.441	1.194	0.969	0.821	0.794	0.906	1.141	1.442	1.728	1.925	1.983	1.896	1.688	1.409	1.118
18/04/2016	0.878	0.751	0.777	0.956	1.240	1.546	1.785	1.893	1.849	1.672	1.403	1.100	0.831	0.667	0.666	0.845	1.164	1.537	1.862	2.056	2.082	1.947	1.686	1.354
19/04/2016	1.020	0.764	0.661	0.749	1.009	1.360	1.694	1.916	1.974	1.864	1.619	1.289	0.941	0.658	0.524	0.594	0.867	1.270	1.688	2.008	2.159	2.123	1.923	1.607
20/04/2016	1.235	0.890	0.664	0.631	0.813	1.155	1.546	1.865	2.026	2.001	1.808	1.493	1.114	0.749	0.493	0.432	0.605	0.976	1.438	1.857	2.128	2.202	2.088	1.824
21/04/2016	1.465	1.082	0.767	0.615	0.687	0.969	1.371	1.758	2.015	2.081	1.956	1.680	1.306	0.905	0.561	0.375	0.421	0.707	1.155	1.633	2.004	2.189	2.170	1.978
22/04/2016	1.665	1.290	0.933	0.689	0.645	0.833	1.197	1.616	1.952	2.108	2.060	1.837	1.493	1.089	0.700	0.418	0.335	0.501	0.883	1.368	1.810	2.094	2.173	2.063
23/04/2016	1.811	1.474	1.117	0.823	0.683	0.761	1.050	1.458	1.844	2.085	2.121	1.963	1.661	1.277	0.877	0.537	0.348	0.385	0.660	1.100	1.571	1.935	2.109	2.083
24/04/2016	1.900	1.615	1.287	0.980	0.778	0.756	0.947	1.302	1.703	2.011	2.135	2.053	1.807	1.457	1.068	0.705	0.443	0.364	0.513	0.865	1.315	1.725	1.984	2.047
25/04/2016	1.939	1.713	1.427	1.136	0.905	0.807	0.897	1.168	1.541	1.887	2.091	2.097	1.922	1.622	1.262	0.900	0.600	0.432	0.458	0.692	1.074	1.487	1.806	1.956

26/04/2016	1.931	1.773	1.538	1.279	1.047	0.900	0.900	1.072	1.379	1.721	1.981	2.077	1.991	1.760	1.447	1.109	0.798	0.574	0.496	0.604	0.881	1.247	1.588	1.809
27/04/2016	1.871	1.793	1.622	1.408	1.194	1.026	0.957	1.029	1.241	1.534	1.811	1.978	1.987	1.848	1.606	1.315	1.021	0.772	0.620	0.613	0.765	1.040	1.354	1.611
28/04/2016	1.752	1.763	1.672	1.520	1.343	1.176	1.063	1.047	1.152	1.358	1.602	1.801	1.891	1.854	1.709	1.494	1.248	1.008	0.815	0.717	0.746	0.901	1.138	1.384
29/04/2016	1.572	1.668	1.671	1.602	1.486	1.347	1.217	1.135	1.136	1.230	1.393	1.570	1.704	1.757	1.722	1.612	1.449	1.255	1.061	0.906	0.830	0.859	0.982	1.162
30/04/2016	1.350	1.502	1.598	1.632	1.604	1.524	1.409	1.290	1.205	1.183	1.232	1.332	1.451	1.554	1.618	1.629	1.582	1.476	1.325	1.156	1.011	0.925	0.920	0.992

Mei 2016

Tanggal	Bacaan skala pada jam ke (m)																							
	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
01/05/2016	1.122	1.282	1.444	1.580	1.665	1.679	1.619	1.501	1.360	1.236	1.158	1.142	1.184	1.276	1.396	1.517	1.603	1.624	1.564	1.433	1.263	1.097	0.972	0.915
02/05/2016	0.939	1.046	1.222	1.435	1.636	1.774	1.811	1.741	1.588	1.392	1.200	1.049	0.969	0.982	1.091	1.275	1.484	1.652	1.728	1.688	1.548	1.348	1.135	0.955
03/05/2016	0.849	0.849	0.974	1.209	1.500	1.769	1.940	1.968	1.854	1.634	1.359	1.083	0.861	0.743	0.769	0.944	1.226	1.530	1.765	1.865	1.814	1.637	1.385	1.113
04/05/2016	0.880	0.745	0.761	0.947	1.271	1.645	1.961	2.129	2.111	1.922	1.614	1.248	0.892	0.622	0.507	0.594	0.871	1.260	1.645	1.913	2.002	1.909	1.675	1.361
05/05/2016	1.033	0.766	0.640	0.714	0.994	1.415	1.852	2.176	2.300	2.202	1.919	1.515	1.064	0.653	0.373	0.310	0.496	0.889	1.371	1.799	2.059	2.103	1.949	1.651
06/05/2016	1.279	0.915	0.649	0.573	0.740	1.125	1.624	2.085	2.371	2.413	2.216	1.834	1.344	0.833	0.403	0.163	0.191	0.495	0.992	1.530	1.956	2.168	2.145	1.923
07/05/2016	1.568	1.160	0.791	0.566	0.576	0.850	1.327	1.864	2.297	2.503	2.441	2.142	1.675	1.125	0.592	0.190	0.030	0.173	0.588	1.153	1.698	2.076	2.215	2.118
08/05/2016	1.838	1.448	1.034	0.698	0.549	0.663	1.035	1.565	2.087	2.444	2.543	2.375	1.989	1.465	0.894	0.383	0.051	0.001	0.255	0.750	1.333	1.834	2.133	2.190
09/05/2016	2.031	1.716	1.321	0.936	0.666	0.613	0.826	1.262	1.791	2.247	2.496	2.482	2.224	1.784	1.242	0.692	0.244	0.012	0.071	0.415	0.940	1.488	1.909	2.118
10/05/2016	2.103	1.907	1.588	1.221	0.894	0.710	0.752	1.034	1.484	1.959	2.310	2.441	2.330	2.016	1.562	1.045	0.555	0.199	0.074	0.225	0.612	1.116	1.587	1.912
11/05/2016	2.040	1.981	1.779	1.487	1.174	0.923	0.825	0.937	1.244	1.653	2.031	2.262	2.290	2.119	1.792	1.366	0.909	0.506	0.251	0.218	0.423	0.803	1.240	1.616
12/05/2016	1.852	1.926	1.858	1.681	1.439	1.193	1.018	0.986	1.127	1.405	1.729	1.991	2.115	2.076	1.889	1.592	1.227	0.854	0.546	0.381	0.409	0.620	0.949	1.297

13/05/2016	1.581	1.756	1.814	1.768	1.637	1.456	1.274	1.156	1.152	1.273	1.479	1.695	1.850	1.903	1.844	1.685	1.450	1.167	0.883	0.659	0.556	0.601	0.777	1.029
14/05/2016	1.290	1.511	1.665	1.740	1.737	1.660	1.531	1.394	1.297	1.276	1.335	1.444	1.559	1.642	1.671	1.639	1.543	1.385	1.185	0.978	0.813	0.732	0.754	0.869
15/05/2016	1.045	1.247	1.446	1.615	1.731	1.775	1.739	1.641	1.513	1.397	1.319	1.291	1.307	1.353	1.414	1.470	1.500	1.480	1.398	1.264	1.107	0.964	0.870	0.844
16/05/2016	0.896	1.021	1.207	1.425	1.636	1.796	1.871	1.851	1.747	1.591	1.416	1.258	1.145	1.098	1.126	1.218	1.340	1.446	1.496	1.470	1.373	1.231	1.076	0.943
17/05/2016	0.866	0.879	0.997	1.211	1.478	1.735	1.922	1.999	1.956	1.809	1.588	1.334	1.095	0.925	0.867	0.934	1.099	1.302	1.476	1.571	1.568	1.474	1.314	1.123
18/05/2016	0.946	0.840	0.856	1.015	1.291	1.615	1.901	2.081	2.119	2.015	1.791	1.485	1.150	0.857	0.680	0.669	0.821	1.079	1.355	1.568	1.671	1.654	1.532	1.331
19/05/2016	1.098	0.897	0.802	0.870	1.108	1.458	1.822	2.101	2.229	2.188	1.992	1.673	1.281	0.889	0.590	0.466	0.552	0.813	1.157	1.475	1.687	1.759	1.697	1.524
20/05/2016	1.278	1.019	0.830	0.794	0.956	1.289	1.699	2.065	2.288	2.323	2.173	1.868	1.455	1.001	0.599	0.352	0.334	0.546	0.912	1.309	1.624	1.792	1.802	1.676
21/05/2016	1.448	1.170	0.919	0.789	0.855	1.131	1.548	1.979	2.296	2.418	2.329	2.056	1.647	1.164	0.690	0.333	0.193	0.313	0.651	1.091	1.494	1.760	1.851	1.781
22/05/2016	1.588	1.320	1.040	0.839	0.809	1.001	1.383	1.847	2.246	2.465	2.454	2.230	1.842	1.354	0.841	0.401	0.144	0.147	0.410	0.845	1.309	1.667	1.848	1.846
23/05/2016	1.697	1.453	1.172	0.929	0.818	0.912	1.225	1.679	2.135	2.448	2.533	2.379	2.031	1.556	1.030	0.539	0.186	0.066	0.220	0.601	1.084	1.518	1.792	1.870
24/05/2016	1.778	1.569	1.303	1.044	0.874	0.876	1.094	1.495	1.966	2.356	2.544	2.483	2.199	1.760	1.243	0.728	0.308	0.078	0.107	0.392	0.843	1.317	1.676	1.847
25/05/2016	1.829	1.670	1.431	1.175	0.971	0.896	1.011	1.323	1.760	2.187	2.466	2.513	2.322	1.946	1.462	0.952	0.496	0.182	0.090	0.251	0.621	1.084	1.500	1.762
26/05/2016	1.836	1.747	1.555	1.321	1.105	0.975	0.994	1.196	1.552	1.963	2.296	2.445	2.365	2.082	1.664	1.188	0.729	0.365	0.173	0.204	0.455	0.853	1.277	1.608
27/05/2016	1.778	1.782	1.662	1.473	1.271	1.112	1.054	1.144	1.385	1.723	2.055	2.270	2.298	2.132	1.813	1.408	0.983	0.608	0.348	0.264	0.381	0.668	1.041	1.394
28/05/2016	1.641	1.747	1.724	1.612	1.455	1.300	1.194	1.185	1.299	1.521	1.788	2.011	2.114	2.062	1.867	1.569	1.221	0.878	0.595	0.429	0.420	0.571	0.841	1.155
29/05/2016	1.433	1.624	1.710	1.704	1.629	1.517	1.402	1.326	1.324	1.408	1.558	1.720	1.837	1.865	1.790	1.626	1.396	1.133	0.878	0.676	0.571	0.589	0.724	0.941
30/05/2016	1.188	1.418	1.598	1.711	1.753	1.728	1.651	1.552	1.464	1.418	1.423	1.466	1.523	1.567	1.578	1.544	1.458	1.322	1.149	0.967	0.815	0.727	0.724	0.807
31/05/2016	0.962	1.165	1.391	1.609	1.784	1.885	1.898	1.829	1.705	1.559	1.422	1.314	1.248	1.231	1.259	1.317	1.373	1.393	1.352	1.250	1.109	0.964	0.849	0.792

Juni 2016

Tanggal	Bacaan skala pada jam ke (m)																							
	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
01/06/2016	0.812	0.924	1.127	1.400	1.693	1.941	2.088	2.108	2.005	1.811	1.564	1.307	1.084	0.938	0.901	0.979	1.137	1.311	1.434	1.465	1.397	1.256	1.078	0.906
02/06/2016	0.783	0.758	0.869	1.125	1.484	1.864	2.170	2.328	2.309	2.128	1.825	1.452	1.073	0.762	0.591	0.603	0.786	1.072	1.359	1.558	1.620	1.545	1.365	1.127
03/06/2016	0.886	0.714	0.685	0.848	1.198	1.659	2.111	2.434	2.553	2.450	2.155	1.722	1.223	0.751	0.406	0.276	0.395	0.716	1.126	1.494	1.722	1.770	1.650	1.407
04/06/2016	1.099	0.807	0.626	0.644	0.904	1.366	1.913	2.393	2.679	2.709	2.487	2.059	1.501	0.906	0.392	0.082	0.057	0.318	0.774	1.273	1.671	1.878	1.872	1.685
05/06/2016	1.373	1.013	0.707	0.566	0.679	1.058	1.619	2.208	2.656	2.850	2.753	2.395	1.844	1.190	0.552	0.065	- 0.147	- 0.028	0.378	0.934	1.468	1.839	1.982	1.902
06/06/2016	1.644	1.280	0.904	0.632	0.580	0.812	1.301	1.918	2.484	2.840	2.900	2.662	2.180	1.537	0.841	0.225	- 0.169	- 0.239	0.032	0.551	1.150	1.655	1.953	2.010
07/06/2016	1.854	1.546	1.166	0.820	0.628	0.692	1.040	1.597	2.204	2.681	2.897	2.808	2.442	1.871	1.190	0.517	- 0.013	- 0.269	- 0.183	0.213	0.788	1.363	1.789	1.989
08/06/2016	1.961	1.751	1.427	1.075	0.802	0.719	0.898	1.324	1.886	2.413	2.749	2.807	2.582	2.126	1.521	0.864	0.275	- 0.121	- 0.221	- 0.001	0.466	1.028	1.525	1.843
09/06/2016	1.947	1.858	1.631	1.333	1.048	0.874	0.901	1.163	1.607	2.102	2.493	2.666	2.579	2.258	1.769	1.191	0.617	0.156	0.087	0.048	0.257	0.728	1.221	1.607
10/06/2016	1.818	1.852	1.742	1.539	1.303	1.108	1.035	1.144	1.432	1.823	2.192	2.420	2.440	2.250	1.893	1.432	0.937	0.487	0.173	0.070	0.204	0.530	0.946	1.333
11/06/2016	1.608	1.742	1.748	1.659	1.514	1.358	1.252	1.253	1.390	1.637	1.916	2.129	2.202	2.113	1.882	1.553	1.173	0.796	0.486	0.306	0.302	0.472	0.760	1.084
12/06/2016	1.364	1.558	1.659	1.683	1.647	1.573	1.494	1.449	1.474	1.576	1.724	1.857	1.920	1.883	1.749	1.543	1.292	1.027	0.780	0.594	0.511	0.550	0.697	0.911
13/06/2016	1.138	1.341	1.503	1.620	1.694	1.723	1.712	1.678	1.646	1.635	1.646	1.659	1.652	1.608	1.527	1.418	1.290	1.148	1.002	0.867	0.768	0.727	0.755	0.842
14/06/2016	0.974	1.135	1.312	1.494	1.663	1.798	1.878	1.896	1.859	1.783	1.681	1.567	1.449	1.343	1.260	1.207	1.179	1.158	1.126	1.077	1.014	0.950	0.900	0.878
15/06/2016	0.898	0.977	1.123	1.331	1.572	1.804	1.983	2.076	2.073	1.977	1.804	1.580	1.342	1.134	0.997	0.951	0.987	1.069	1.152	1.204	1.209	1.166	1.087	0.990
16/06/2016	0.910	0.888	0.966	1.157	1.439	1.753	2.029	2.210	2.264	2.184	1.980	1.681	1.335	1.011	0.780	0.691	0.747	0.903	1.091	1.248	1.336	1.343	1.272	1.141
17/06/2016	0.988	0.872	0.860	0.998	1.282	1.653	2.020	2.295	2.423	2.381	2.177	1.838	1.414	0.982	0.639	0.466	0.493	0.685	0.958	1.217	1.397	1.468	1.429	1.296
18/06/2016	1.104	0.916	0.812	0.870	1.118	1.514	1.956	2.329	2.544	2.560	2.378	2.027	1.555	1.040	0.587	0.306	0.261	0.443	0.769	1.121	1.398	1.545	1.551	1.436

19/06/2016	1.232	0.998	0.818	0.787	0.966	1.347	1.837	2.302	2.617	2.711	2.572	2.230	1.737	1.166	0.623	0.228	0.080	0.206	0.544	0.968	1.341	1.575	1.641	1.556
20/06/2016	1.358	1.102	0.867	0.752	0.843	1.170	1.669	2.206	2.625	2.818	2.747	2.436	1.943	1.343	0.736	0.241	- 0.025	0.006	0.308	0.766	1.224	1.556	1.699	1.659
21/06/2016	1.479	1.219	0.950	0.767	0.765	1.006	1.469	2.038	2.550	2.856	2.880	2.629	2.159	1.555	0.910	0.338	- 0.039	- 0.127	0.091	0.534	1.049	1.476	1.713	1.741
22/06/2016	1.597	1.347	1.064	0.831	0.745	0.884	1.267	1.818	2.385	2.799	2.941	2.781	2.367	1.783	1.128	0.509	0.041	- 0.170	- 0.069	0.306	0.828	1.327	1.667	1.786
23/06/2016	1.703	1.484	1.204	0.945	0.791	0.828	1.101	1.581	2.148	2.636	2.896	2.856	2.533	2.004	1.370	0.736	0.207	- 0.110	- 0.141	0.121	0.591	1.118	1.543	1.768
24/06/2016	1.775	1.615	1.365	1.103	0.907	0.856	1.009	1.375	1.881	2.386	2.734	2.819	2.616	2.181	1.606	0.993	0.442	0.048	- 0.105	0.020	0.386	0.878	1.346	1.665
25/06/2016	1.781	1.713	1.525	1.292	1.085	0.974	1.018	1.249	1.640	2.093	2.471	2.653	2.580	2.269	1.793	1.244	0.714	0.287	0.041	0.031	0.258	0.655	1.103	1.477
26/06/2016	1.694	1.739	1.649	1.484	1.306	1.173	1.137	1.239	1.484	1.823	2.157	2.377	2.407	2.229	1.885	1.444	0.982	0.572	0.280	0.161	0.243	0.503	0.866	1.231
27/06/2016	1.512	1.665	1.696	1.637	1.533	1.425	1.354	1.357	1.457	1.643	1.865	2.046	2.118	2.047	1.842	1.541	1.195	0.856	0.573	0.394	0.356	0.465	0.694	0.981
28/06/2016	1.261	1.485	1.632	1.705	1.717	1.687	1.635	1.588	1.572	1.602	1.667	1.735	1.770	1.744	1.650	1.496	1.301	1.083	0.869	0.690	0.578	0.558	0.635	0.791
29/06/2016	0.999	1.227	1.452	1.652	1.808	1.903	1.929	1.893	1.813	1.715	1.615	1.525	1.446	1.383	1.335	1.298	1.259	1.200	1.109	0.993	0.870	0.767	0.709	0.714
30/06/2016	0.792	0.951	1.185	1.472	1.767	2.018	2.174	2.213	2.135	1.962	1.727	1.468	1.227	1.048	0.962	0.975	1.060	1.166	1.237	1.241	1.172	1.050	0.904	0.772

Juli 2016

Tanggal	Bacaan skala pada jam ke (m)																							
	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
01/07/2016	0.698	0.728	0.895	1.197	1.591	1.993	2.312	2.482	2.473	2.293	1.979	1.581	1.169	0.823	0.618	0.594	0.735	0.973	1.215	1.379	1.423	1.346	1.174	0.952
02/07/2016	0.742	0.618	0.654	0.892	1.310	1.822	2.304	2.640	2.758	2.641	2.315	1.837	1.285	0.766	0.390	0.244	0.352	0.654	1.036	1.370	1.568	1.594	1.461	1.210
03/07/2016	0.909	0.647	0.527	0.634	0.993	1.541	2.145	2.648	2.930	2.934	2.665	2.175	1.544	0.885	0.332	0.013	0.000	0.276	0.731	1.209	1.572	1.741	1.701	1.485
04/07/2016	1.156	0.803	0.542	0.489	0.718	1.215	1.867	2.502	2.952	3.113	2.958	2.522	1.883	1.148	0.455	-0.046	-0.233	-0.072	0.366	0.925	1.431	1.755	1.846	1.715
05/07/2016	1.419	1.040	0.686	0.487	0.553	0.926	1.539	2.234	2.819	3.143	3.136	2.807	2.224	1.485	0.718	0.076	-0.296	-0.306	0.028	0.583	1.174	1.635	1.867	1.856

	1.641	1.295	0.914	0.618	0.533	0.742	1.239	1.908	2.564	3.022	3.168	2.979	2.500	1.821	1.054	0.337	-	-	-	0.262	0.860	1.407	1.766	1.883
06/07/2016	1.777	1.510	1.163	0.836	0.647	0.700	1.037	1.603	2.247	2.780	3.056	3.009	2.661	2.086	1.383	0.667	0.180	0.374	0.203	-	-	1.125	1.567	1.799
07/07/2016	1.810	1.646	1.377	1.081	0.853	0.794	0.973	1.388	1.943	2.476	2.828	2.902	2.687	2.238	1.639	0.988	0.073	0.270	0.278	0.036	0.561	0.852	1.317	1.627
08/07/2016	1.810	1.646	1.377	1.081	0.853	0.794	0.973	1.388	1.943	2.476	2.828	2.902	2.687	2.238	1.639	0.988	0.393	0.033	0.191	0.046	0.346	0.852	1.317	1.627
09/07/2016	1.743	1.688	1.517	1.296	1.092	0.984	1.043	1.301	1.718	2.178	2.538	2.687	2.584	2.260	1.784	1.237	0.703	0.269	0.023	0.021	0.257	0.649	1.072	1.409
10/07/2016	1.598	1.639	1.572	1.446	1.310	1.214	1.212	1.345	1.611	1.947	2.248	2.411	2.380	2.161	1.805	1.379	0.945	0.565	0.300	0.205	0.301	0.554	0.883	1.191
11/07/2016	1.409	1.521	1.546	1.520	1.474	1.435	1.430	1.490	1.629	1.824	2.017	2.132	2.119	1.968	1.714	1.405	1.088	0.799	0.573	0.448	0.450	0.574	0.783	1.014
12/07/2016	1.215	1.360	1.456	1.521	1.572	1.613	1.650	1.690	1.746	1.817	1.880	1.901	1.850	1.722	1.537	1.328	1.125	0.943	0.795	0.694	0.655	0.686	0.778	0.907
13/07/2016	1.048	1.186	1.323	1.463	1.606	1.738	1.842	1.904	1.925	1.906	1.850	1.754	1.621	1.464	1.307	1.171	1.068	0.996	0.942	0.900	0.867	0.850	0.852	0.878
14/07/2016	0.932	1.025	1.167	1.360	1.585	1.809	1.993	2.106	2.130	2.063	1.914	1.703	1.464	1.236	1.060	0.961	0.938	0.966	1.012	1.046	1.052	1.026	0.974	0.914
15/07/2016	0.876	0.896	1.008	1.222	1.512	1.826	2.100	2.281	2.335	2.255	2.048	1.744	1.395	1.068	0.832	0.727	0.753	0.868	1.013	1.133	1.195	1.187	1.114	0.996
16/07/2016	0.875	0.811	0.862	1.062	1.392	1.788	2.158	2.422	2.529	2.461	2.226	1.857	1.414	0.981	0.653	0.499	0.535	0.714	0.952	1.165	1.297	1.325	1.252	1.102
17/07/2016	0.919	0.773	0.745	0.896	1.231	1.688	2.154	2.518	2.700	2.668	2.431	2.024	1.510	0.981	0.547	0.308	0.309	0.516	0.833	1.144	1.360	1.439	1.383	1.220
18/07/2016	0.995	0.781	0.669	0.744	1.044	1.526	2.076	2.549	2.829	2.861	2.647	2.227	1.668	1.062	0.526	0.181	0.105	0.295	0.661	1.064	1.377	1.528	1.508	1.347
19/07/2016	1.098	0.832	0.642	0.627	0.855	1.318	1.916	2.491	2.890	3.017	2.857	2.451	1.871	1.213	0.592	0.137	0.046	0.078	0.447	0.919	1.335	1.581	1.622	1.484
20/07/2016	1.227	0.927	0.672	0.566	0.696	1.091	1.688	2.335	2.852	3.102	3.033	2.674	2.103	1.420	0.739	0.187	0.115	0.097	0.221	0.717	1.219	1.574	1.705	1.619
21/07/2016	1.378	1.063	0.763	0.577	0.600	0.891	1.428	2.091	2.699	3.080	3.135	2.863	2.337	1.662	0.952	0.330	0.084	0.193	0.022	0.484	1.031	1.486	1.729	1.730
22/07/2016	1.536	1.233	0.912	0.668	0.592	0.759	1.187	1.801	2.444	2.931	3.123	2.976	2.538	1.909	1.207	0.549	0.051	0.185	0.104	0.264	0.794	1.312	1.665	1.779
23/07/2016	1.671	1.416	1.107	0.834	0.684	0.731	1.020	1.524	2.129	2.666	2.976	2.970	2.657	2.119	1.468	0.817	0.274	0.063	0.121	0.109	0.556	1.073	1.503	1.734
24/07/2016	1.742	1.575	1.318	1.057	0.869	0.823	0.972	1.326	1.823	2.333	2.704	2.821	2.652	2.243	1.688	1.093	0.555	0.160	0.017	0.063	0.374	0.820	1.264	1.581
25/07/2016	1.711	1.665	1.503	1.300	1.121	1.025	1.061	1.258	1.598	2.004	2.357	2.543	2.500	2.237	1.818	1.327	0.846	0.449	0.200	0.147	0.301	0.616	0.999	1.341
26/07/2016	1.564	1.645	1.612	1.512	1.396	1.305	1.277	1.342	1.513	1.760	2.013	2.187	2.216	2.082	1.813	1.464	1.094	0.753	0.491	0.350	0.360	0.517	0.775	1.066

27/07/2016	1.321	1.501	1.602	1.640	1.637	1.610	1.579	1.566	1.591	1.661	1.756	1.833	1.853	1.792	1.655	1.463	1.241	1.013	0.802	0.636	0.546	0.553	0.653	0.826
28/07/2016	1.035	1.253	1.459	1.641	1.785	1.878	1.909	1.883	1.818	1.735	1.650	1.570	1.495	1.426	1.363	1.307	1.248	1.173	1.071	0.947	0.821	0.719	0.668	0.685
29/07/2016	0.781	0.957	1.205	1.500	1.798	2.046	2.199	2.231	2.144	1.962	1.721	1.463	1.231	1.067	0.996	1.017	1.099	1.191	1.241	1.220	1.125	0.978	0.815	0.681
30/07/2016	0.624	0.688	0.898	1.241	1.661	2.072	2.385	2.536	2.500	2.290	1.948	1.534	1.126	0.806	0.640	0.654	0.817	1.055	1.273	1.398	1.395	1.270	1.056	0.810
31/07/2016	0.604	0.517	0.616	0.924	1.400	1.943	2.424	2.735	2.812	2.647	2.275	1.761	1.200	0.704	0.382	0.302	0.463	0.788	1.154	1.443	1.576	1.532	1.333	1.035

Agustus 2016

Tanggal	Bacaan skala pada jam ke (m)																							
	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
01/08/2016	0.718	0.482	0.429	0.628	1.076	1.684	2.305	2.785	3.017	2.958	2.626	2.085	1.429	0.783	0.284	0.048	0.119	0.449	0.909	1.345	1.632	1.710	1.583	1.297
02/08/2016	0.929	0.583	0.379	0.425	0.767	1.357	2.053	2.678	3.075	3.161	2.928	2.428	1.749	1.012	0.365	0.048	0.130	0.118	0.593	1.126	1.555	1.774	1.757	1.535
03/08/2016	1.178	0.782	0.467	0.359	0.548	1.038	1.728	2.438	2.979	3.222	3.125	2.718	2.082	1.328	0.593	0.031	0.227	0.126	0.279	0.838	1.366	1.717	1.826	1.702
04/08/2016	1.406	1.021	0.655	0.431	0.462	0.803	1.405	2.120	2.753	3.136	3.184	2.904	2.360	1.652	0.903	0.252	0.157	0.227	0.043	0.548	1.110	1.558	1.787	1.776
05/08/2016	1.569	1.243	0.887	0.606	0.515	0.696	1.156	1.798	2.449	2.925	3.105	2.959	2.534	1.918	1.218	0.552	0.051	0.171	0.064	0.322	0.847	1.337	1.657	1.753
06/08/2016	1.648	1.407	1.106	0.831	0.674	0.725	1.027	1.539	2.134	2.639	2.911	2.886	2.585	2.083	1.474	0.856	0.334	0.014	0.029	0.207	0.634	1.103	1.470	1.651
07/08/2016	1.643	1.495	1.275	1.050	0.889	0.864	1.030	1.390	1.871	2.336	2.644	2.707	2.518	2.133	1.634	1.104	0.622	0.272	0.126	0.219	0.514	0.906	1.266	1.496
08/08/2016	1.567	1.508	1.377	1.228	1.109	1.065	1.143	1.366	1.705	2.074	2.357	2.461	2.355	2.074	1.686	1.262	0.861	0.538	0.350	0.337	0.499	0.780	1.084	1.320
09/08/2016	1.443	1.460	1.414	1.350	1.298	1.282	1.325	1.450	1.654	1.896	2.101	2.192	2.130	1.929	1.641	1.323	1.020	0.765	0.588	0.521	0.578	0.740	0.953	1.152
10/08/2016	1.291	1.363	1.394	1.414	1.441	1.481	1.534	1.608	1.708	1.822	1.915	1.944	1.880	1.726	1.518	1.297	1.094	0.925	0.797	0.724	0.717	0.777	0.888	1.016
11/08/2016	1.134	1.234	1.326	1.425	1.536	1.647	1.740	1.805	1.840	1.846	1.821	1.755	1.642	1.496	1.339	1.200	1.093	1.015	0.957	0.911	0.880	0.870	0.885	0.925
12/08/2016	0.990	1.084	1.215	1.386	1.582	1.775	1.927	2.013	2.020	1.952	1.821	1.645	1.450	1.268	1.128	1.050	1.029	1.044	1.064	1.066	1.041	0.992	0.933	0.885

13/08/2016	0.874	0.928	1.069	1.293	1.573	1.856	2.085	2.216	2.226	2.115	1.902	1.623	1.327	1.073	0.910	0.860	0.910	1.016	1.124	1.189	1.189	1.126	1.016	0.891
14/08/2016	0.796	0.784	0.898	1.148	1.498	1.878	2.202	2.401	2.440	2.315	2.048	1.683	1.286	0.937	0.710	0.650	0.744	0.934	1.136	1.279	1.324	1.266	1.126	0.940
15/08/2016	0.765	0.670	0.724	0.959	1.353	1.822	2.254	2.549	2.646	2.536	2.242	1.816	1.330	0.878	0.560	0.444	0.543	0.794	1.091	1.330	1.442	1.411	1.258	1.029
16/08/2016	0.785	0.604	0.572	0.752	1.145	1.677	2.218	2.630	2.820	2.758	2.468	2.006	1.453	0.908	0.483	0.277	0.331	0.603	0.981	1.325	1.530	1.553	1.413	1.159
17/08/2016	0.860	0.600	0.471	0.561	0.903	1.451	2.075	2.612	2.926	2.952	2.701	2.236	1.643	1.024	0.497	0.178	0.143	0.384	0.803	1.244	1.562	1.674	1.577	1.325
18/08/2016	0.992	0.668	0.447	0.426	0.672	1.176	1.833	2.474	2.925	3.076	2.910	2.480	1.879	1.216	0.608	0.176	0.020	0.176	0.579	1.082	1.511	1.739	1.726	1.510
19/08/2016	1.173	0.808	0.511	0.382	0.503	0.906	1.528	2.220	2.792	3.089	3.048	2.699	2.132	1.462	0.804	0.278	0.004	0.025	0.350	0.855	1.364	1.715	1.820	1.684
20/08/2016	1.381	1.009	0.665	0.445	0.438	0.702	1.222	1.891	2.531	2.961	3.069	2.845	2.361	1.727	1.061	0.477	0.086	0.025	0.170	0.608	1.137	1.584	1.818	1.801
21/08/2016	1.578	1.241	0.890	0.614	0.499	0.615	0.985	1.555	2.184	2.697	2.945	2.872	2.513	1.964	1.339	0.745	0.284	0.047	0.091	0.400	0.876	1.359	1.700	1.817
22/08/2016	1.713	1.461	1.149	0.865	0.683	0.672	0.877	1.289	1.826	2.340	2.680	2.751	2.544	2.123	1.588	1.037	0.560	0.238	0.141	0.291	0.644	1.086	1.477	1.708
23/08/2016	1.742	1.613	1.392	1.152	0.958	0.867	0.926	1.161	1.539	1.967	2.319	2.487	2.424	2.156	1.754	1.298	0.863	0.516	0.318	0.314	0.506	0.835	1.197	1.487
24/08/2016	1.640	1.651	1.560	1.419	1.273	1.162	1.127	1.202	1.394	1.668	1.942	2.127	2.162	2.038	1.791	1.473	1.137	0.827	0.590	0.472	0.502	0.672	0.930	1.200
25/08/2016	1.417	1.551	1.606	1.603	1.561	1.498	1.436	1.403	1.427	1.513	1.637	1.750	1.806	1.780	1.677	1.518	1.322	1.110	0.902	0.732	0.638	0.644	0.747	0.921
26/08/2016	1.125	1.327	1.508	1.656	1.760	1.806	1.788	1.718	1.625	1.540	1.480	1.449	1.436	1.430	1.425	1.411	1.377	1.306	1.189	1.037	0.880	0.756	0.697	0.723
27/08/2016	0.836	1.027	1.279	1.559	1.822	2.019	2.108	2.077	1.940	1.734	1.505	1.295	1.142	1.070	1.085	1.169	1.283	1.373	1.393	1.323	1.173	0.978	0.789	0.655
28/08/2016	0.625	0.729	0.973	1.328	1.729	2.089	2.331	2.403	2.298	2.045	1.696	1.322	0.996	0.787	0.736	0.842	1.056	1.295	1.474	1.531	1.451	1.254	0.991	0.729
29/08/2016	0.543	0.506	0.664	1.015	1.497	2.001	2.409	2.630	2.622	2.395	2.000	1.511	1.027	0.649	0.463	0.506	0.746	1.089	1.416	1.624	1.659	1.521	1.250	0.914
30/08/2016	0.602	0.411	0.429	0.697	1.180	1.773	2.329	2.714	2.847	2.710	2.339	1.808	1.216	0.684	0.333	0.244	0.426	0.802	1.236	1.588	1.761	1.724	1.502	1.156
31/08/2016	0.772	0.456	0.321	0.449	0.853	1.457	2.109	2.643	2.934	2.927	2.640	2.135	1.505	0.872	0.369	0.117	0.173	0.501	0.977	1.437	1.746	1.833	1.700	1.396

September 2016

Tanggal	Bacaan skala pada jam ke (m)																							
	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
01/09/2016	1.001	0.614	0.351	0.323	0.591	1.125	1.800	2.436	2.872	3.013	2.846	2.420	1.820	1.153	0.551	0.149	0.046	0.259	0.700	1.211	1.627	1.837	1.812	1.587
02/09/2016	1.231	0.832	0.495	0.335	0.447	0.851	1.468	2.139	2.681	2.960	2.928	2.613	2.091	1.456	0.822	0.319	0.067	0.128	0.469	0.962	1.436	1.749	1.834	1.704
03/09/2016	1.419	1.055	0.703	0.463	0.437	0.685	1.185	1.815	2.402	2.787	2.882	2.690	2.272	1.713	1.111	0.573	0.216	0.130	0.332	0.745	1.218	1.595	1.776	1.743
04/09/2016	1.542	1.243	0.922	0.659	0.543	0.650	1.000	1.528	2.093	2.531	2.728	2.653	2.346	1.886	1.357	0.845	0.446	0.250	0.311	0.603	1.019	1.410	1.658	1.712
05/09/2016	1.597	1.375	1.114	0.875	0.724	0.730	0.936	1.327	1.809	2.242	2.499	2.519	2.317	1.961	1.525	1.080	0.696	0.447	0.396	0.557	0.873	1.229	1.505	1.627
06/09/2016	1.593	1.450	1.260	1.073	0.934	0.890	0.986	1.236	1.596	1.967	2.233	2.316	2.204	1.945	1.605	1.246	0.917	0.668	0.551	0.600	0.800	1.081	1.342	1.503
07/09/2016	1.537	1.471	1.356	1.235	1.138	1.090	1.120	1.253	1.481	1.750	1.974	2.077	2.029	1.855	1.606	1.337	1.082	0.871	0.736	0.709	0.802	0.984	1.193	1.357
08/09/2016	1.439	1.443	1.404	1.356	1.318	1.297	1.305	1.359	1.468	1.616	1.757	1.835	1.817	1.708	1.543	1.360	1.187	1.035	0.917	0.853	0.862	0.945	1.073	1.205
09/09/2016	1.306	1.367	1.402	1.433	1.465	1.493	1.511	1.524	1.543	1.575	1.609	1.621	1.593	1.522	1.427	1.328	1.237	1.155	1.076	1.007	0.963	0.958	0.995	1.064
10/09/2016	1.148	1.241	1.344	1.457	1.571	1.666	1.720	1.725	1.687	1.622	1.545	1.464	1.385	1.315	1.267	1.244	1.240	1.235	1.211	1.160	1.089	1.017	0.965	0.950
11/09/2016	0.984	1.074	1.221	1.414	1.622	1.802	1.917	1.942	1.879	1.745	1.569	1.382	1.220	1.111	1.075	1.110	1.191	1.276	1.323	1.308	1.232	1.115	0.986	0.881
12/09/2016	0.836	0.884	1.041	1.293	1.594	1.879	2.081	2.159	2.101	1.927	1.673	1.387	1.123	0.937	0.871	0.932	1.085	1.266	1.402	1.448	1.391	1.250	1.060	0.869
13/09/2016	0.732	0.703	0.823	1.095	1.473	1.868	2.184	2.348	2.332	2.151	1.847	1.477	1.111	0.825	0.686	0.727	0.921	1.189	1.432	1.566	1.558	1.418	1.189	0.925
14/09/2016	0.693	0.565	0.606	0.847	1.258	1.747	2.189	2.474	2.541	2.392	2.072	1.645	1.191	0.798	0.557	0.528	0.712	1.039	1.386	1.634	1.711	1.609	1.367	1.052
15/09/2016	0.737	0.504	0.435	0.592	0.978	1.517	2.072	2.495	2.687	2.616	2.321	1.873	1.357	0.870	0.514	0.377	0.496	0.828	1.252	1.620	1.815	1.792	1.579	1.243
16/09/2016	0.868	0.541	0.354	0.389	0.686	1.207	1.829	2.383	2.723	2.777	2.556	2.129	1.589	1.037	0.577	0.314	0.320	0.593	1.039	1.504	1.830	1.928	1.789	1.476
17/09/2016	1.075	0.681	0.387	0.286	0.449	0.881	1.496	2.134	2.618	2.826	2.727	2.372	1.854	1.276	0.743	0.364	0.232	0.389	0.787	1.293	1.732	1.969	1.950	1.709
18/09/2016	1.329	0.907	0.538	0.315	0.324	0.610	1.139	1.785	2.368	2.729	2.786	2.551	2.105	1.550	0.990	0.528	0.265	0.273	0.557	1.027	1.526	1.888	2.013	1.890

19/09/2016	1.583	1.183	0.785	0.477	0.347	0.463	0.840	1.405	2.011	2.482	2.696	2.616	2.290	1.810	1.275	0.780	0.421	0.283	0.411	0.772	1.251	1.687	1.946	1.968
20/09/2016	1.780	1.456	1.084	0.745	0.518	0.477	0.671	1.084	1.619	2.124	2.456	2.532	2.358	2.000	1.544	1.075	0.674	0.425	0.393	0.597	0.977	1.408	1.751	1.911
21/09/2016	1.868	1.666	1.376	1.066	0.803	0.651	0.674	0.897	1.284	1.730	2.104	2.300	2.280	2.073	1.742	1.354	0.976	0.673	0.515	0.551	0.776	1.119	1.469	1.720
22/09/2016	1.815	1.761	1.597	1.375	1.143	0.948	0.847	0.889	1.086	1.392	1.716	1.958	2.057	2.001	1.820	1.560	1.263	0.975	0.752	0.650	0.704	0.899	1.172	1.437
23/09/2016	1.625	1.709	1.695	1.606	1.466	1.301	1.148	1.057	1.069	1.190	1.383	1.582	1.728	1.787	1.755	1.647	1.478	1.268	1.049	0.869	0.778	0.804	0.937	1.133
24/09/2016	1.340	1.517	1.643	1.707	1.705	1.634	1.506	1.356	1.230	1.168	1.184	1.262	1.368	1.473	1.553	1.593	1.576	1.491	1.341	1.154	0.976	0.856	0.825	0.889
25/09/2016	1.032	1.229	1.447	1.654	1.810	1.879	1.844	1.712	1.522	1.323	1.163	1.073	1.063	1.130	1.255	1.405	1.536	1.601	1.570	1.441	1.245	1.032	0.856	0.763
26/09/2016	0.780	0.915	1.155	1.456	1.757	1.986	2.091	2.046	1.869	1.604	1.312	1.055	0.886	0.842	0.931	1.126	1.368	1.579	1.692	1.671	1.522	1.283	1.013	0.779
27/09/2016	0.643	0.655	0.835	1.159	1.559	1.937	2.200	2.290	2.193	1.938	1.583	1.201	0.874	0.677	0.658	0.821	1.111	1.436	1.692	1.805	1.750	1.547	1.246	0.918
28/09/2016	0.645	0.507	0.565	0.834	1.261	1.744	2.157	2.401	2.429	2.247	1.900	1.461	1.017	0.668	0.501	0.561	0.827	1.207	1.577	1.827	1.892	1.769	1.495	1.135
29/09/2016	0.770	0.495	0.404	0.553	0.932	1.451	1.974	2.365	2.539	2.471	2.191	1.761	1.265	0.805	0.491	0.408	0.580	0.947	1.381	1.744	1.935	1.917	1.711	1.371
30/09/2016	0.972	0.606	0.377	0.376	0.641	1.122	1.692	2.197	2.512	2.577	2.401	2.034	1.549	1.040	0.617	0.390	0.427	0.714	1.150	1.585	1.886	1.980	1.864	1.581

Oktober 2016

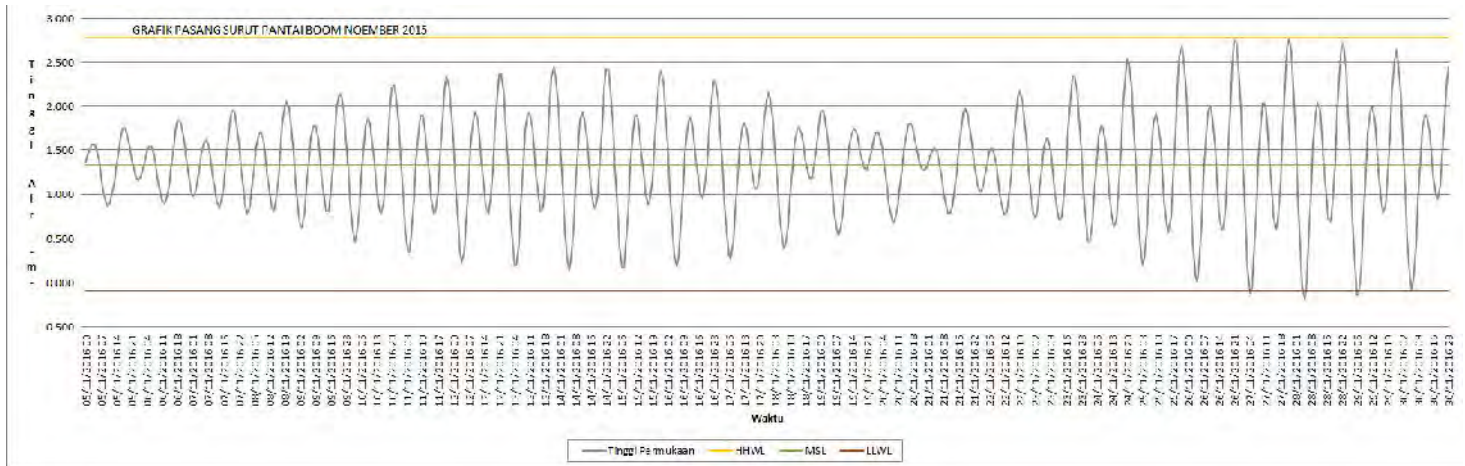
Tanggal	Bacaan skala pada jam ke (m)																							
	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
01/10/2016	1.198	0.795	0.470	0.329	0.446	0.824	1.370	1.935	2.363	2.559	2.502	2.229	1.804	1.306	0.834	0.498	0.394	0.558	0.933	1.386	1.766	1.963	1.944	1.738
02/10/2016	1.403	1.012	0.645	0.402	0.375	0.611	1.070	1.628	2.125	2.432	2.493	2.326	1.986	1.545	1.081	0.690	0.474	0.504	0.773	1.188	1.602	1.881	1.956	1.834
03/10/2016	1.565	1.216	0.854	0.559	0.422	0.513	0.843	1.333	1.841	2.223	2.388	2.326	2.081	1.718	1.304	0.913	0.634	0.550	0.696	1.027	1.426	1.753	1.910	1.873
04/10/2016	1.677	1.386	1.059	0.759	0.558	0.530	0.718	1.095	1.558	1.968	2.211	2.244	2.092	1.814	1.470	1.120	0.828	0.670	0.702	0.925	1.266	1.601	1.817	1.859
05/10/2016	1.740	1.514	1.239	0.965	0.745	0.639	0.702	0.947	1.318	1.704	1.987	2.098	2.034	1.839	1.572	1.282	1.015	0.827	0.776	0.890	1.142	1.443	1.686	1.795

06/10/2016	1.754	1.600	1.386	1.157	0.950	0.809	0.781	0.900	1.152	1.468	1.747	1.908	1.920	1.807	1.617	1.394	1.174	0.992	0.893	0.916	1.066	1.299	1.530	1.682
07/10/2016	1.714	1.638	1.494	1.323	1.153	1.010	0.929	0.946	1.075	1.289	1.520	1.693	1.761	1.725	1.613	1.462	1.300	1.146	1.031	0.989	1.044	1.186	1.369	1.527
08/10/2016	1.614	1.617	1.555	1.456	1.340	1.222	1.123	1.070	1.091	1.189	1.334	1.476	1.570	1.596	1.563	1.490	1.395	1.286	1.179	1.098	1.074	1.119	1.222	1.348
09/10/2016	1.456	1.524	1.548	1.537	1.497	1.429	1.341	1.252	1.190	1.177	1.215	1.287	1.364	1.425	1.462	1.475	1.459	1.411	1.333	1.238	1.154	1.109	1.116	1.170
10/10/2016	1.257	1.357	1.457	1.544	1.600	1.610	1.565	1.473	1.359	1.253	1.181	1.153	1.170	1.226	1.310	1.403	1.480	1.514	1.488	1.404	1.285	1.164	1.071	1.029
11/10/2016	1.049	1.135	1.278	1.452	1.620	1.736	1.769	1.711	1.579	1.409	1.238	1.100	1.024	1.027	1.115	1.266	1.437	1.573	1.629	1.588	1.462	1.287	1.104	0.955
12/10/2016	0.876	0.897	1.030	1.258	1.528	1.769	1.916	1.934	1.827	1.628	1.383	1.142	0.954	0.866	0.906	1.071	1.316	1.561	1.728	1.767	1.671	1.474	1.223	0.972
13/10/2016	0.777	0.692	0.758	0.982	1.318	1.679	1.964	2.101	2.065	1.881	1.599	1.279	0.984	0.780	0.726	0.849	1.121	1.457	1.748	1.904	1.884	1.706	1.420	1.090
14/10/2016	0.784	0.573	0.523	0.676	1.015	1.457	1.879	2.164	2.248	2.130	1.857	1.494	1.115	0.797	0.621	0.647	0.883	1.262	1.663	1.956	2.056	1.948	1.673	1.300
15/10/2016	0.907	0.572	0.383	0.410	0.677	1.132	1.651	2.087	2.326	2.326	2.114	1.756	1.332	0.924	0.625	0.520	0.657	1.010	1.471	1.891	2.137	2.149	1.939	1.572
16/10/2016	1.131	0.702	0.377	0.248	0.380	0.765	1.310	1.860	2.259	2.415	2.318	2.019	1.599	1.143	0.746	0.505	0.502	0.758	1.207	1.705	2.093	2.255	2.162	1.857
17/10/2016	1.421	0.943	0.514	0.235	0.196	0.440	0.923	1.512	2.038	2.360	2.416	2.228	1.866	1.416	0.967	0.617	0.465	0.574	0.932	1.434	1.916	2.228	2.287	2.097
18/10/2016	1.723	1.251	0.771	0.378	0.174	0.236	0.576	1.113	1.693	2.149	2.370	2.332	2.079	1.689	1.245	0.837	0.563	0.512	0.720	1.141	1.642	2.061	2.273	2.233
19/10/2016	1.973	1.567	1.096	0.649	0.320	0.202	0.354	0.754	1.293	1.813	2.171	2.293	2.186	1.906	1.525	1.120	0.778	0.591	0.630	0.905	1.337	1.788	2.114	2.227
20/10/2016	2.115	1.824	1.424	0.989	0.600	0.346	0.308	0.519	0.931	1.423	1.851	2.107	2.155	2.016	1.746	1.405	1.061	0.794	0.686	0.788	1.082	1.478	1.845	2.073
21/10/2016	2.111	1.966	1.686	1.327	0.950	0.629	0.446	0.464	0.692	1.068	1.477	1.805	1.981	1.991	1.862	1.633	1.350	1.073	0.873	0.820	0.943	1.210	1.532	1.807
22/10/2016	1.958	1.960	1.827	1.592	1.295	0.984	0.726	0.592	0.630	0.832	1.136	1.451	1.696	1.830	1.845	1.756	1.585	1.363	1.142	0.987	0.952	1.054	1.258	1.494
23/10/2016	1.692	1.804	1.816	1.731	1.562	1.330	1.078	0.864	0.749	0.767	0.910	1.130	1.365	1.564	1.697	1.751	1.718	1.603	1.429	1.241	1.097	1.042	1.089	1.215
24/10/2016	1.379	1.537	1.657	1.716	1.699	1.596	1.420	1.206	1.007	0.878	0.848	0.918	1.065	1.255	1.451	1.620	1.729	1.749	1.673	1.520	1.334	1.167	1.061	1.038
25/10/2016	1.097	1.222	1.387	1.554	1.683	1.733	1.682	1.537	1.334	1.122	0.952	0.861	0.868	0.975	1.163	1.396	1.621	1.779	1.831	1.764	1.601	1.384	1.166	0.996
26/10/2016	0.912	0.936	1.070	1.283	1.522	1.719	1.818	1.791	1.649	1.429	1.180	0.958	0.815	0.790	0.901	1.131	1.423	1.699	1.884	1.933	1.842	1.637	1.365	1.085

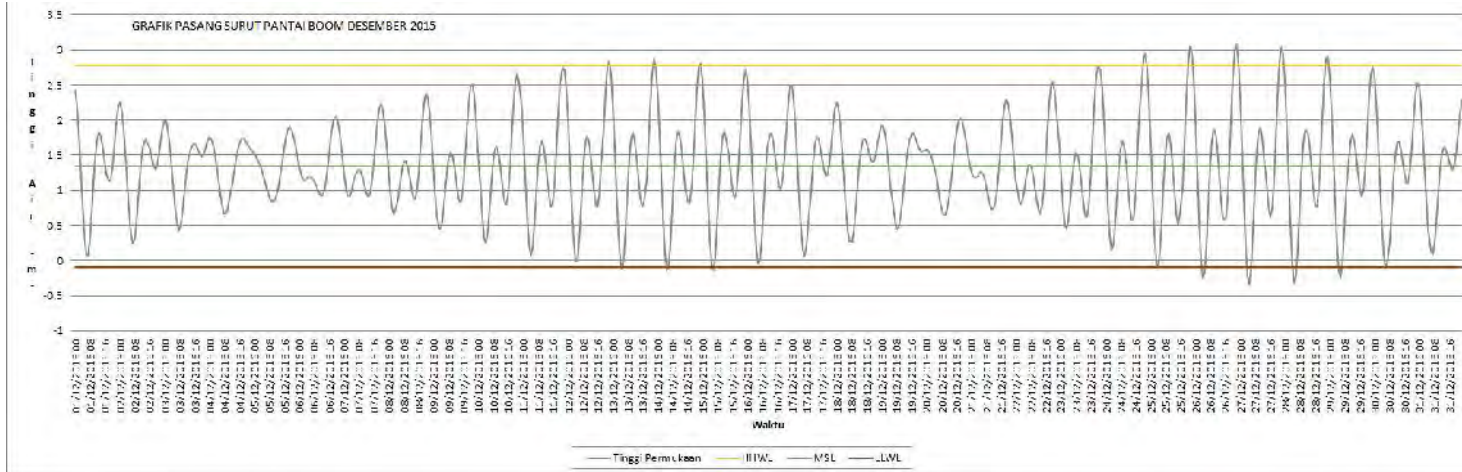
27/10/2016	0.858	0.742	0.778	0.964	1.255	1.566	1.810	1.925	1.891	1.724	1.465	1.170	0.905	0.737	0.724	0.885	1.182	1.533	1.835	2.009	2.019	1.872	1.603	1.267
28/10/2016	0.931	0.675	0.573	0.667	0.938	1.308	1.670	1.926	2.021	1.950	1.738	1.433	1.099	0.816	0.667	0.712	0.952	1.321	1.705	1.994	2.116	2.054	1.830	1.490
29/10/2016	1.097	0.731	0.489	0.449	0.635	1.000	1.431	1.805	2.032	2.075	1.946	1.682	1.339	0.990	0.728	0.642	0.779	1.108	1.527	1.905	2.135	2.171	2.016	1.710
30/10/2016	1.307	0.881	0.526	0.344	0.404	0.698	1.138	1.592	1.934	2.095	2.065	1.873	1.566	1.205	0.876	0.679	0.693	0.935	1.335	1.763	2.087	2.221	2.148	1.898
31/10/2016	1.520	1.079	0.657	0.358	0.277	0.454	0.844	1.323	1.751	2.020	2.093	1.986	1.741	1.411	1.065	0.795	0.697	0.828	1.163	1.596	1.984	2.211	2.226	2.043

LAMPIRAN D. Grafik Prediksi Pasang Surut Pantai Boom, Banyuwangi

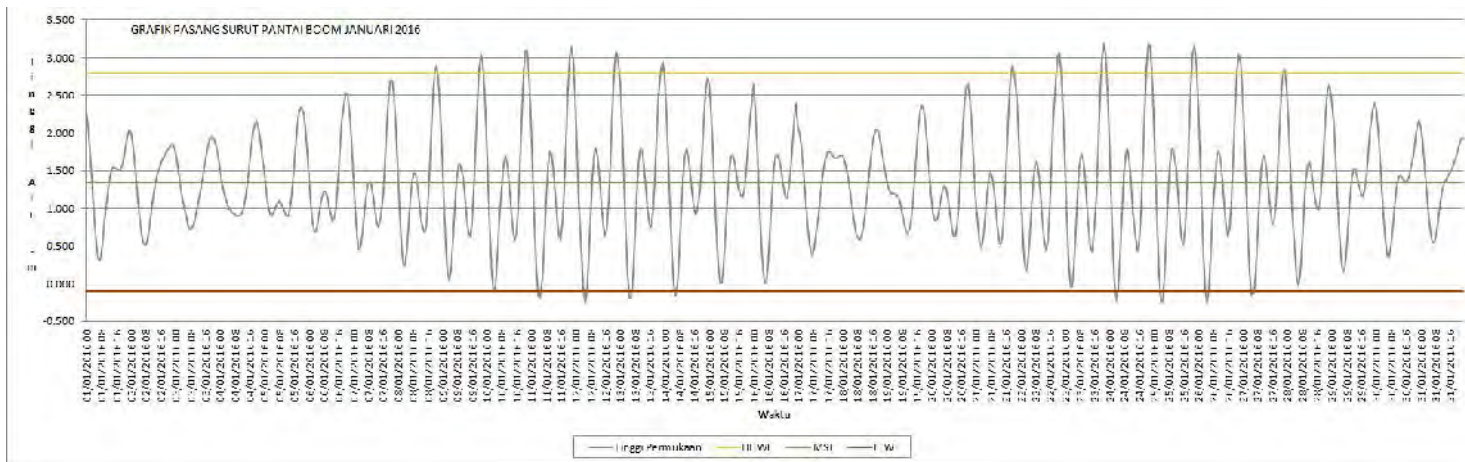
November 2015



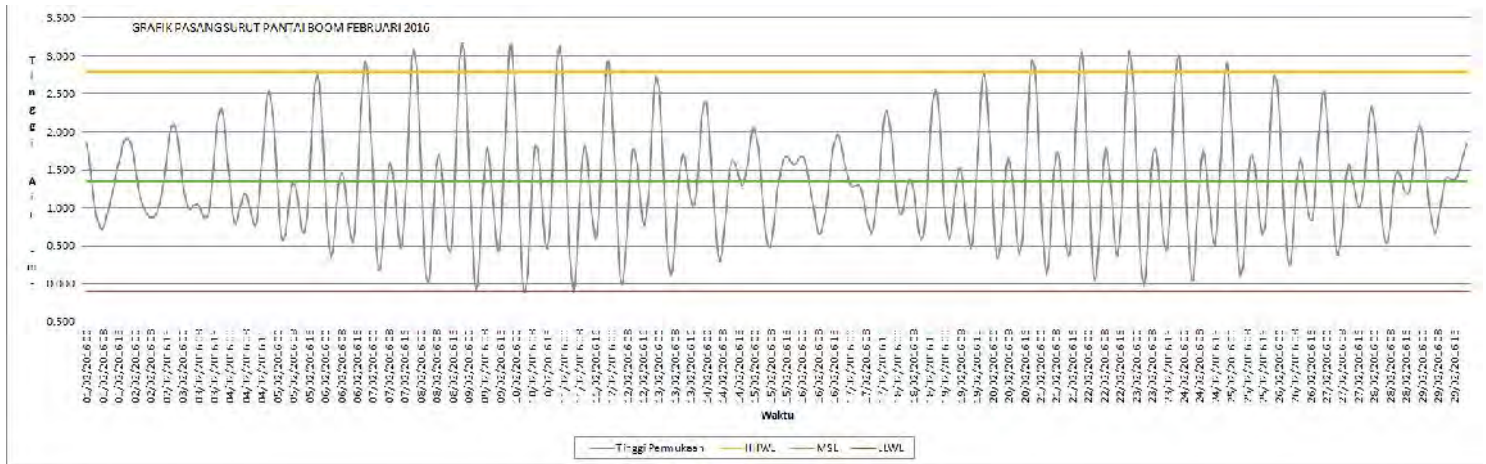
Desember 2015



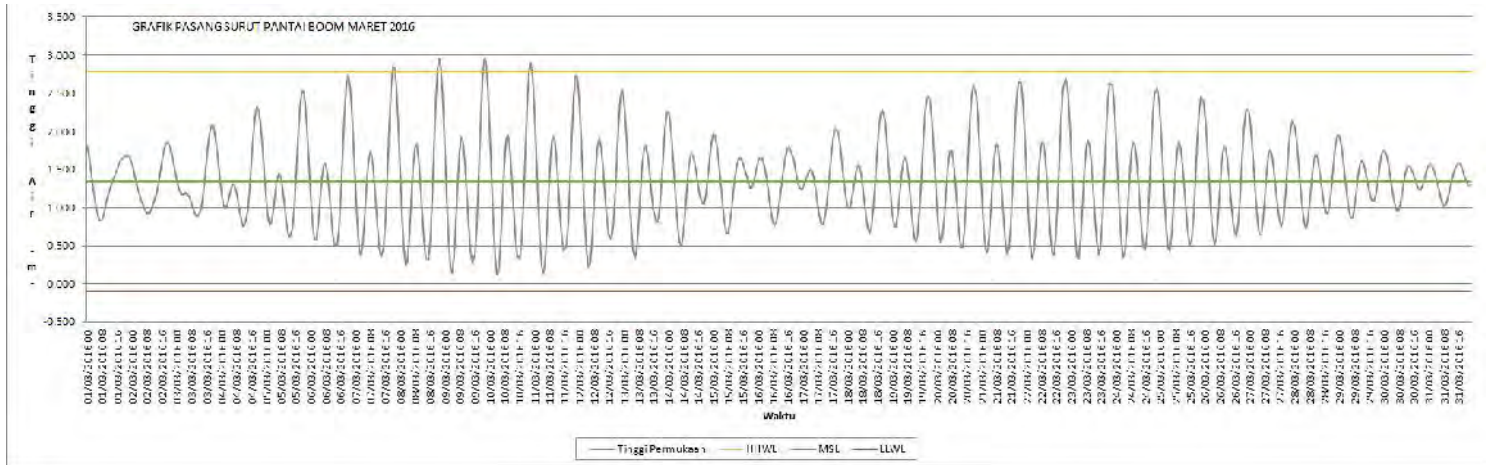
Januari 2016



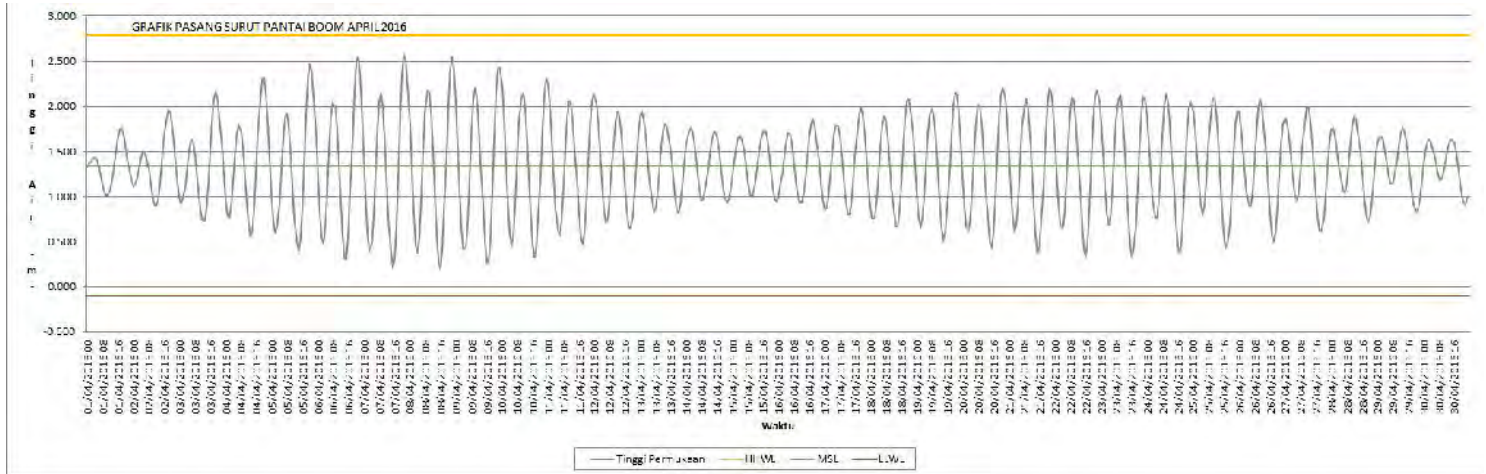
Februari 2016



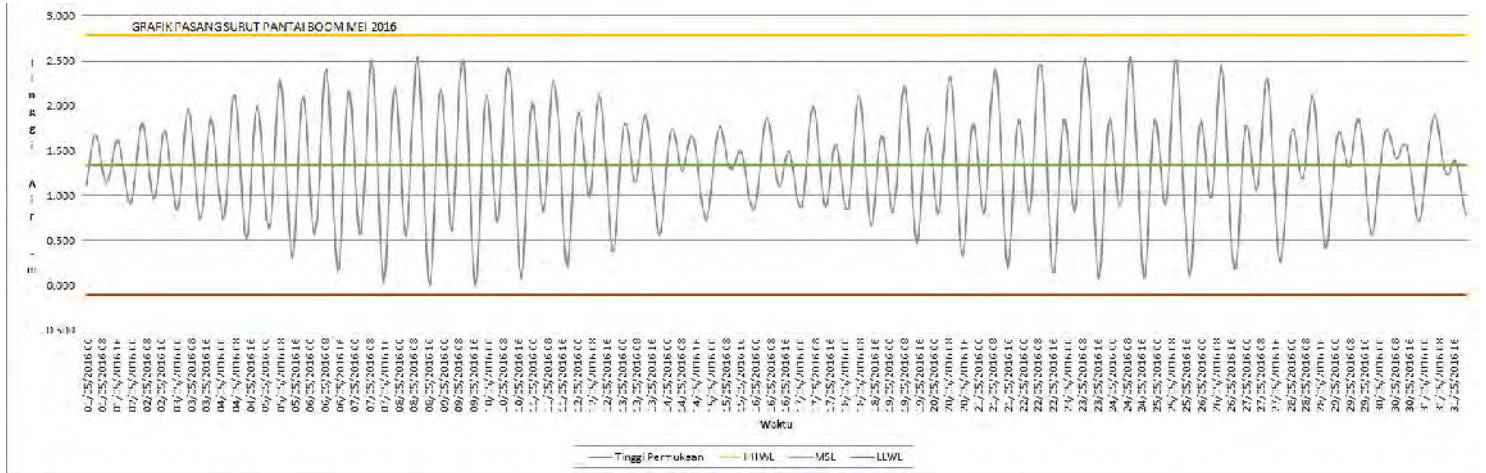
Maret 2016



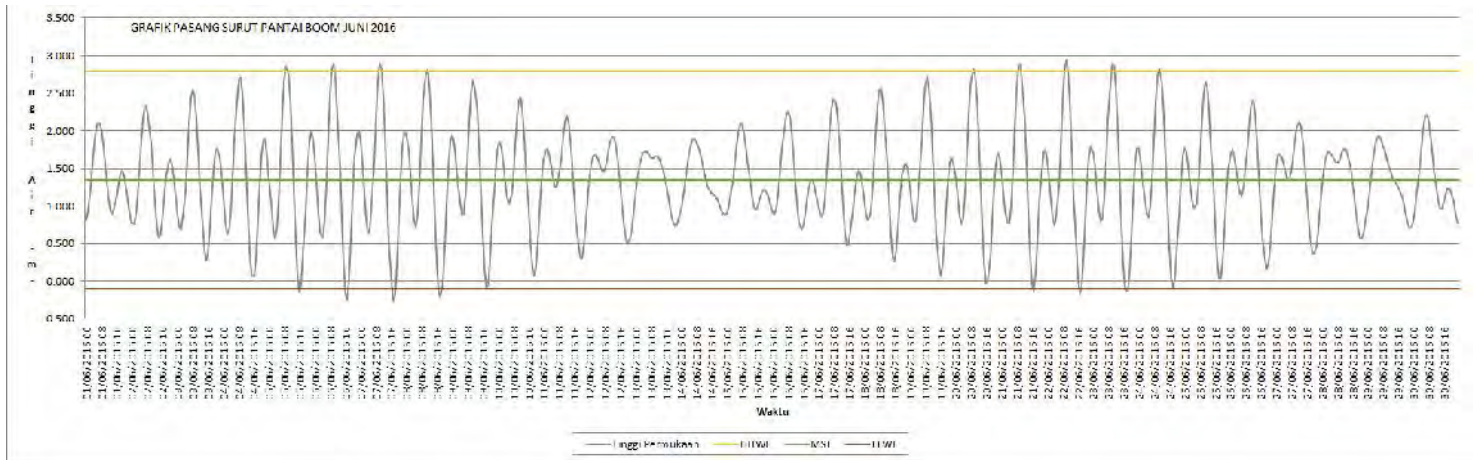
April 2016



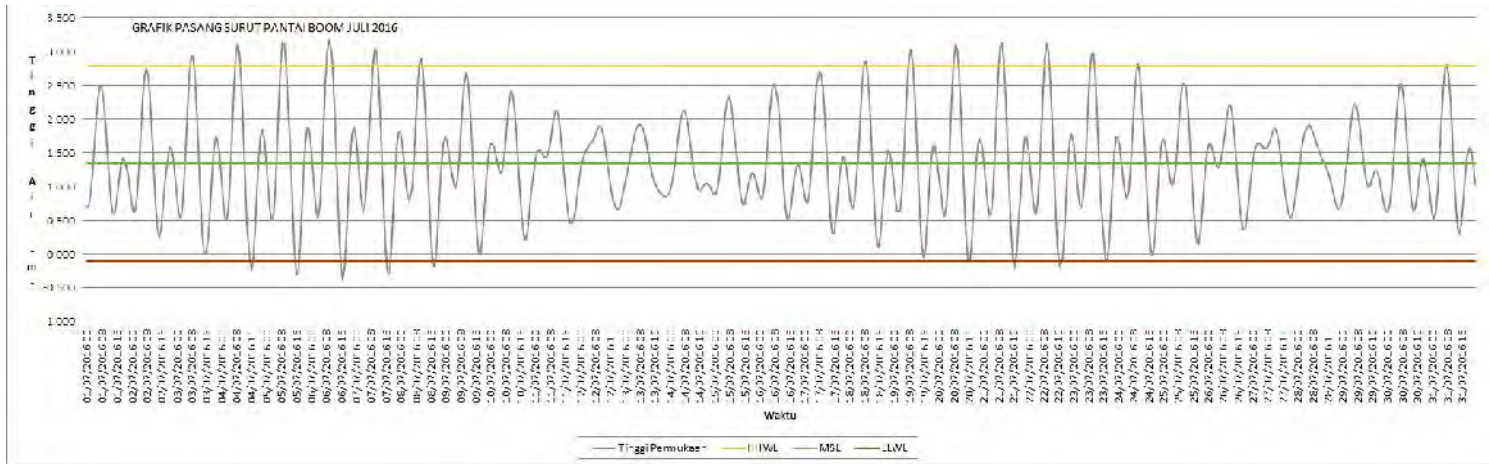
Mei 2016



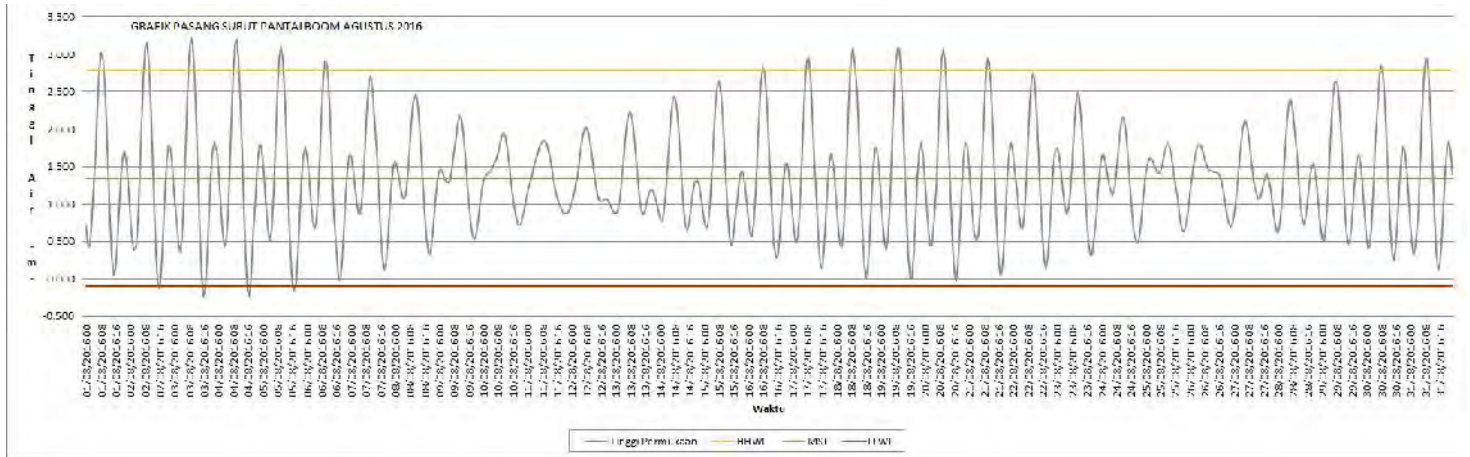
Juni 2016



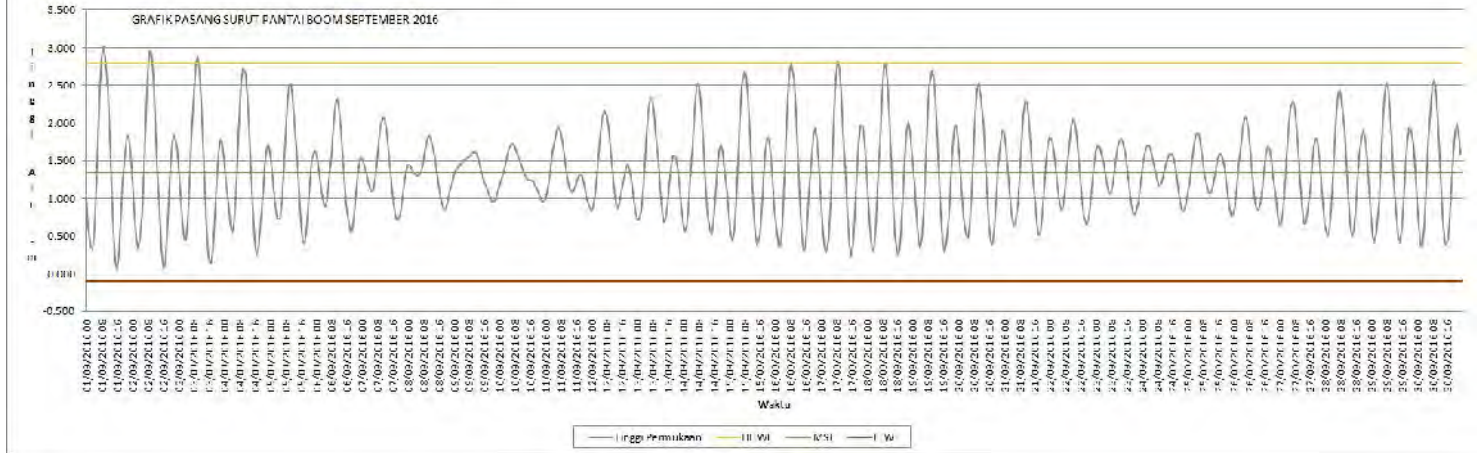
Juli 2016



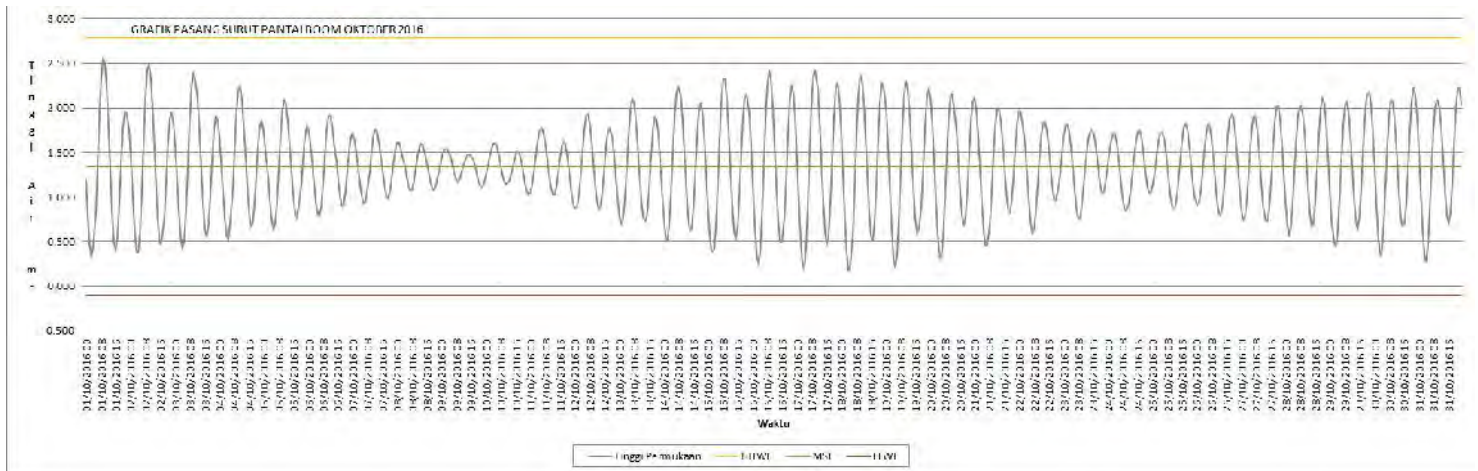
Agustus 2016

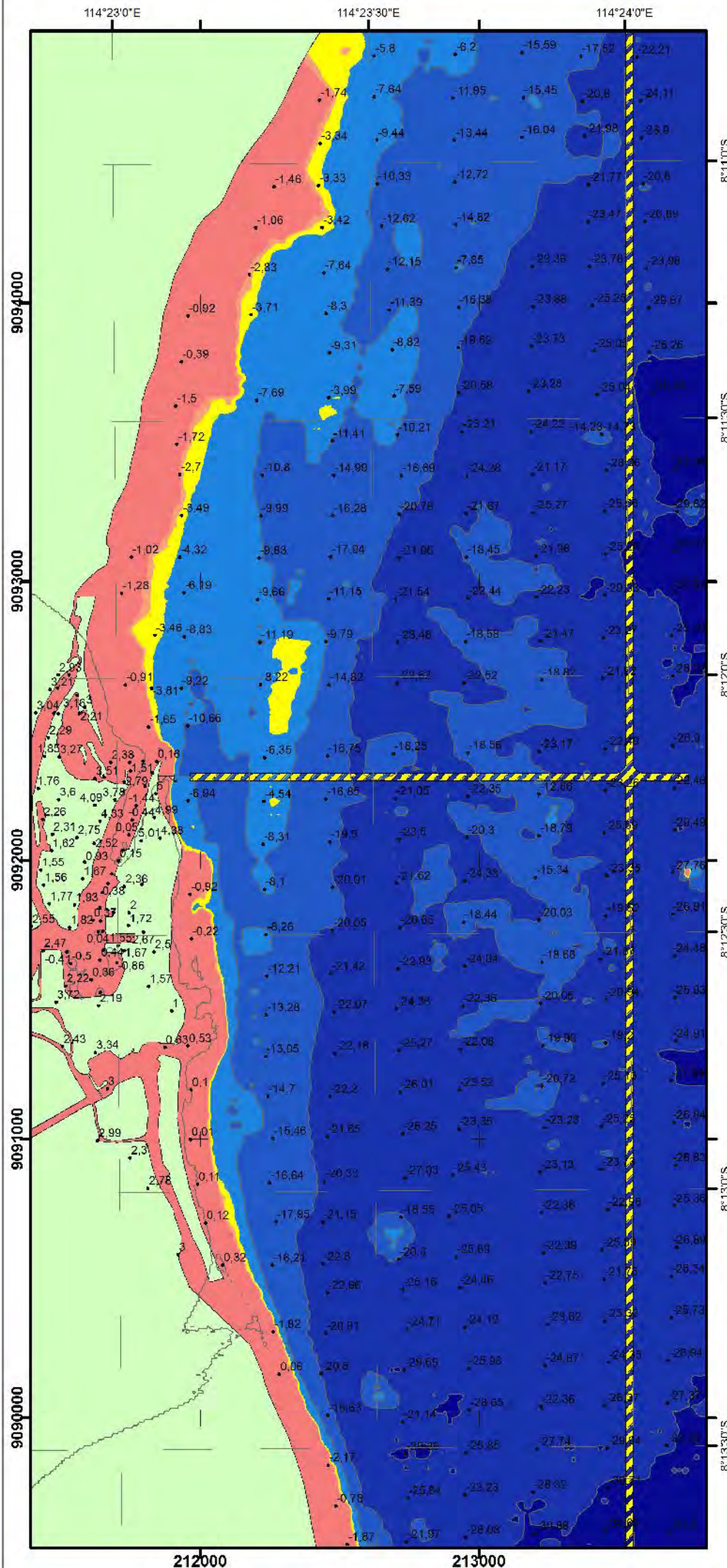


September 2016



Oktober 2016



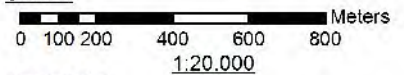


PETA ALUR PELAYARAN RENCANA PELABUHAN MARINA PANTAI BOOM, BANYUWANGI

PETA LOKASI



SKALA



LEGENDA



KETERANGAN

Proyeksi Universal Transverse Mercator
 Sistem Grid Grid UTM dan Geografis
 Datum Horizontal WGS 1984
 Zona 50 South
 Datum Vertikal Low Water Spring
 Satuan Meter
 Satuan Titik Tinggi Meter
 Interval Kontur 5 Meter

INFORMASI LAIN

Kedalaman disebut dengan satuan Meter dengan elevasi terhadap Lowest Low Water Level.
 Referensi dinamika muka air menggunakan data Pasang Surut pengamatan langsung 5-19 Nopember 2015
 Kedalaman > -4,057 meter: Area yang bisa dilewati kapal dengan draft dan lebar maksimal 2,80 dan 3,60 meter.
 Kedalaman > -3,074 meter: Area yang bisa dilewati kapal dengan draft dan lebar maksimal 1,98 dan 2,51 meter.
 Kedalaman > -2,693 meter: Area yang bisa dilewati kapal dengan draft dan lebar maksimal 1,68 dan 1,83 meter.
 Rencana Alur Pelayaran merupakan contoh alur pelayaran dengan lebar 26 meter untuk pelayaran dua arah dengan draft dan lebar maksimal 2,80 dan 3,60 meter. Perlu ditambahkan data fitur dasar laut, arus, dan gelombang sebagai parameter tambahan dalam menentukan alur pelayaran.

PETA INI MERUPAKAN HASIL DARI TUGAS AKHIR
 PEMBUATAN ALUR PELAYARAN DALAM RENCANA
 PELABUHAN MARINA PANTAI BOOM, BANYUWANGI

Dibuat Oleh

Dosen Pembimbing

M Didi Darmawan
 NRP 3512 100 046

Khomsin ST, MT
 NIP 19750705 200012 1 001



JURUSAN TEKNIK GEOMATIKA
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
 Kampus ITS Sukolilo Surabaya 60111
 Telp. (031) 5929486

BIODATA PENULIS



Muhammad Didi Darmawan, pria kelahiran Madiun 1 Nopember 1993 ini merupakan putra pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Semun dan Rumiati. Penulis menempuh pendidikan formal di TK YAPITA, SDI YAPITA, SMPN 19 Surabaya dan SMAN 20 Surabaya. Setelah lulus SMA, penulis memilih untuk melanjutkan pendidikan S-1 di Jurusan Teknik Geomatika, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Intitut

Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya pada tahun 2012 melalui jalur SNMPTN dan terdaftar sebagai mahasiswa ITS dengan NRP 3512 100 046. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam kegiatan organisasi, seminar dan forum komunikasi ilmiah baik yang diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Geomatika ataupun di luar itu. Penulis sempat aktif di Himpunan Mahasiswa Geomatika ITS (HIMAGE-ITS) sebagai anggota dari Divisi Geomatics Islamic Study (GIS) tahun 2014. Penulis pernah kerja praktik di PT. Mahakarya Geo Survey (MGS) pada tahun 2015 untuk bidang survei hidrografi. Untuk menyelesaikan studinya di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya, penulis mengambil Tugas Akhir bidang keahlian Hidro-Oseanografi dengan judul penelitian “Pembuatan Alur Pelayaran dalam Rencana Pelabuhan Marina Pantai Boom, Banyuwangi.”

Email: darmawan.didi@gmail.com